n. 6

OM
CB
Hi-Fi

edizioni CD
Pubblicazione mensile
sped. in abb. post. g. II
1 Giugno 1973
L. 700

LA G.B.C. PER GLI AMICI OM E CB

sommario

(disegni di Mauro Montanari e Giorgio Terenzi)

EDITORE edizioni CD
DIRETTORE RESPONSABILE Giorgio Totti
REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE ABBONAMENTI - PUBBLICITA'
40121 Bologna, via C. Boldrini, 22 - ☎ 55 27 06
Registrazione Tribunale di Bologna, n. 3330 del 4-3-68

STAMPA
Tipo-Lito Lame - 40131 Bologna - via Zanardi, 506/B
Spedizione in abbonamento postale - gruppo III
Pubblicità inferiore al 70%
DISTRIBUZIONE PER L'ITALIA
SODIP - 20125 Milano - via Zuretti, 25 - ☎ 68 84 251
00197 Roma - via Serpieri, 11/5 - ☎ 87.49.37

DISTRIBUZIONE PER L'ESTERO
Messaggerie Internazionali - via M. Gonzaga, 4
20123 Milano ☎ 872.971 - 872.973
ABBONAMENTI: (12 fascicoli)
ITALIA L. 7.000 c/c post. 8/29054 edizioni CD Bologna
Arretrati L. 700
ESTERO L. 7.500
Arretrati L. 700
Mandat de Poste International
Postanweisung für das Ausland
payable à / *zahlbar an*
edizioni CD
40121 Bologna
via Boldrini, 22
Italia
Cambio indirizzo L. 200 in francobolli

indice degli inserzionisti
di questo numero

note Amtron

DECODIFICATORE STEREO MULTIPLEX

CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AMTRON UK 252

Tensione di alimentazione: 10÷16 Vc.c. non stabilizzati
Assorbimento totale: circa 122 mA
Segnalazione stereo con indicatore ottico (lampada 12 V - 100 mA)
Sensibilità: circa 60 mV eff.
Separazione canali: migliore di 30 dB
Distorsione: 0,5%
Soppressione della frequenza pilota: 35 dB
Impedenza d'ingresso: 50 kΩ
Impedenza d'uscita: 10 kΩ
Circuito integrato impiegato: CA3090Q
Transistore impiegato: CP409

Il decodificatore costituisce una delle parti più delicate di un ricevitore stereofonico. Qualora si volesse realizzarlo con componenti discreti, le difficoltà di ottenere una resa ottima sarebbero fortissime.
Fortunatamente la tecnica moderna ci mette a disposizione un circuito integrato, che con un circuito interno molto complesso, permette di realizzare il miglior risultato oggi possibile, con un minimo di componenti esterni, e con un solo punto di regolazione. Tenuto conto di tutte le condizioni a cui deve rispondere un decoder per fornire un'uscita pressoché perfetta, tutto questo ha del miracoloso. Il circuito integrato porta al suo interno, oltre agli organi strettamente necessari per la decodifica, anche un regolatore per la tensione di alimentazione, un dispositivo che inserisce automaticamente il funzionamento stereo, non appena venga percepito il segnale di pilotaggio emesso dal trasmettitore, accendendo contemporaneamente una lampada spia che informa della ricezione del segnale stereofonico. Una presa entro la quale viene inserito il circuito stampato, facilita la manutenzione ed il collaudo, come pure la sistemazione entro qualsiasi telaio.

Prima di affrontare la descrizione del funzionamento del circuito dell'AMTRON UK 252, converrà dire due parole sul sistema di trasmissione delle informazioni stereofoniche in modulazione di frequenza.
Teniamo anzitutto presente che la trasmissione stereofonica è effettuata in modo da poter essere ricevuta anche da un normale ricevitore monoaurale senza perdita di qualità.
Nel caso si voglia utilizzare la possibilità di ricevere una trasmissione stereofonica bisognerà inserire dopo il rivelatore un apposito circuito detto decodificatore che alla sua uscita avrà due uscite a bassa frequenza corrispondenti al canale destro e sinistro. Tali uscite piloteranno un normale amplificatore stereo di bassa frequenza, dalle prestazioni del quale dipenderà in definitiva la resa acustica dell'intero sistema.
Per accordarci sui simboli chiameremo S l'informazione riguardante il canale sinistro e D l'informazione riguardante il canale destro.
La normale informazione FM è eseguita usando la somma delle informazioni (S+D). L'informazione stereofonica utilizza invece la loro differenza (S—D).
Questo segnale modula in ampiezza una sottoportante centrata sulla frequenza di 38 kHz e si estende da 23 a 53 kHz. Tale segnale non ha alcun effetto su un ricevitore monofonico. Il segnale monofonico (S+D) è a frequenza più bassa, limitato a 15 kHz, e non può modulare che al 90% la portante a radio frequenza;

vale a dire che l'escursione in frequenza non può essere superiore al 90% di 75 kHz ossia 67,5 kHz. Il segnale stereofonico è costituito dalla sottoportante a 38 kHz modulata in ampiezza dal segnale B.F. (S—D) limitato anche lui a 15 kHz.
In seguito si sopprime la portante e si conservano soltanto le bande laterali. Questo segnale non può modulare la portante R.F. a valori maggiori del 45% ossia la metà di quanto possibile con il segnale S+D. Viene anche trasmessa una frequenza pilota a 19 kHz in modo che nel ricevitore si possa ricostituire la sottoportante a 38 kHz; essa occupa il 9% della modulazione del trasmettitore, restando libero ancora l'1% per il residuo della sottoportante a 38 kHz.
La buona ricezione dei programmi stereofonici sottintende il rispetto di numerose regole: efficacia e larghezza di banda dell'antenna, prestazioni ottime del ricevitore e del decodificatore.
In effetti, nella trasmissione monofonica, le frequenze B.F. non superano i 15 kHz e la banda passante a frequenza intermedia del ricevitore è dell'ordine di 180 kHz, per una deviazione massima del trasmettitore di 75 kHz. In stereofonia invece le basse frequenze raggiungono i 53 kHz, e la banda passante a F.I. dovrà essere di 260 kHz. La curva di demodulazione dovrà inoltre essere perfettamente lineare. Inoltre delle deviazioni di fase nel ricevitore, si trasformano in fenomeni di diafonia tra i due canali B.F. Infine il limitatore dovrà essere molto efficace per livellare tutte le modulazioni di ampiezza parassite, dal momento che il decodificatore è molto sensibile a tutte le variazioni di ampiezza.
Il decodificatore dovrà estrarre dal segnale complesso in arrivo tutte le informazioni riguardanti il canale destro e quello sinistro. Conviene per prima cosa estrarre la frequenza pilota a 19 kHz e ricostituire la sottoportante a 38 kHz.
La decodifica del segnale multiplex può essere ottenuta in diverse maniere.

A) Si può prelevare il segnale monofonico S+D per mezzo di un filtro passa-basso da 0 a 15 kHz; il segnale S—D cos ω t è estratto con un filtro passa banda da 23 a 53 kHz.
Questo viene in seguito aggiunto alla sottoportante a 38 kHz ricreata localmente. Si ottiene un segnale modulato in ampiezza che viene rivelato con un diodo in serie. La decodifica si effettua in una matrice a resistenze. La sovrapposizione dei segnali (S+D) ed (S—D) permette di realizzare la loro somma algebrica e la loro differenza. Le correnti corrispondenti si sommano in un braccio del ponte e si sottraggono nell'altro: Si ha:

$(S+D) + (S-D) = 2\,S$ ed inoltre:
$(S+D) - (S-D) = 2\,D$, ottenendo così i segnali del canale destro e sinistro.

B) Si può anche realizzare la demodulazione per mezzo di due diodi a polarità invertite. Il segnale (S—D) apparirà all'uscita del primo ed il segnale — (S—D) apparirà ai capi del secondo. Si aggiunge a questi segnali la informazione monofonica (S+D) e per somma algebrica si ottengono i segnali destro e sinistro.

C) Un altro sistema consiste nel sopprimere la frequenza pilota per mezzo di un filtro, dal segnale multiplex; tale frequenza viene recuperata per ricostituire la sottoportante. La si aggiunge al segnale multiplex. Questo segnale si può considerare come una successione di campionamenti riguardanti alternativamente il canale destro e quello sinistro effettuati con una cadenza di 38 kHz. Si può immaginare che il circuito elettronico commuti alternativamente per una durata di 1/76.000 secondi il canale destro ed il canale sinistro alle uscite corrispondenti.

Il pilotaggio è effettuato direttamente dalla sottoportante.
Dopo quanto detto per sommi capi, ognuno potrà capire che il problema non è del tutto semplice. La realizzazione con componenti discreti comporta una esperienza non indifferente, e presenta una notevole massa di problemi da risolvere. Fortunatamente tali problemi sono stati risolti tutti in una volta, raggruppando quasi tutto quanto necessario in un unico circuito integrato, che effettua nel modo migliore sinora possibile le operazioni descritte al punto C, con qualcosa in più.
Il circuito integrato è il CA3090Q. Si tratta di un circuito monolitico al silicio che per funzionare richiede un piccolo numero di componenti esterni, contenendo al suo interno il bel numero di circa 140 semiconduttori, con il loro numeroso seguito di resistenze e condensatori. E' ovvio che con una simile disponibilità di mezzi, si può superare le prestazioni di qualsiasi decodifica ad elementi discreti.
La sintonia del decodificatore integrato si esegue per mezzo di un'unica bobina a bassa induttanza, che richiede solo un aggiustaggio per il perfetto allineamento.
Il circuito esegue nel suo interno la commutazione automatica in stereo, provvede a dare corrente ad una lampada indicatrice, e si può alimentare con una grande varietà di tensioni di alimentazione (da 10 a 16 V).
Vediamo ora brevemente come funziona questo circuito.
Il segnale d'ingresso proveniente dal rivelatore F.M., il quale può variare da un minimo di 40 ad un massimo di 400 mV, è amplificato da un preamplificatore a bassa distorsione, e contemporaneamente applicato a due rivelatori sincroni per 19 e per 38 kHz. Un segnale a 76 kHz generato da un oscillatore locale controllato in tensione, è applicato a due divisori per due, ottenendo un segnale a 38 kHz e due segnali a 19 kHz in opposizione di fase.
Il tono pilota a 19 kHz fornito dal rivelatore F.M. è comparato con il segnale generato in luogo mediante un rivelatore sincrono. Il segnale risultante regola l'oscilla-

tore a controllo di tensione (VCO) in modo che esso produce un segnale di uscita atto ad agganciare in fase il decoder stereo con il segnale pilota.
Un secondo rivelatore sincrono paragona il segnale a 19 kHz generato localmente con quello pilota fornito dall'emittente. Se il segnale pilota eccede una certa tensione di soglia che si può stabilire con componenti esterni, viene attivato un trigger di Schmitt. Il segnale proveniente da questo accende l'indicatore stereo, rende funzionante il rivelatore sincrono a 38 kHz, e commuta automaticamente il circuito integrato CA3090Q dal funzionamento monoaurale a quello stereo.
Il segnale di uscita dal rivelatore a 38 kHz ed il segnale composto proveniente dal preamplificatore, sono applicati ad un circuito matrice dal quale emergono i segnali risultanti per il canale sinistro e destro. Tali segnali sono di livello sufficiente per pilotare la maggior parte degli amplificatori di bassa frequenza.
Un circuito interno regolatore di tensione di sufficiente potenza permette al circuito integrato di operare entro un ampio campo di variazione della tensione di alimentazione.
L'intero circuito introduce una distorsione di appena lo 0,5%.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO
(figura 1)

Consiste nel circuito integrato CA3090Q, e relativi componenti accessori che passeremo in seguito a descrivere, ed in un transistore NPN tipo CP409 che serve soltanto come booster per poter azionare una lampada di segnalazione di potenza maggiore di quanto permesso dal circuito integrato.
La funzione dei circuiti annessi al C.I. è la seguente:
Il segnale entra nel piedino 1 attraverso il condensatore C5. La rete formata da C1, R1, R5 serve a simulare durante la prova la deviazione di 1 dB a 38 kHz dovuta al rivelatore FM. Tra il piedino due e la massa c'è un condensatore C10 che costituisce il bypass del circuito di ingresso. I piedini 3, 4, 5 sono connessi direttamente a massa. Il piedino 6 è connesso a massa per mezzo di C15, R10 in parallelo che rappresentano il filtro per la modulazione pilota. Tra i piedini 7 ed 8 è connesso un resistore R15 che serve a determinare la sensibilità del rivelatore della presenza del segnale pilota. Tale rivelatore pilota a sua volta il trigger di Schmitt.

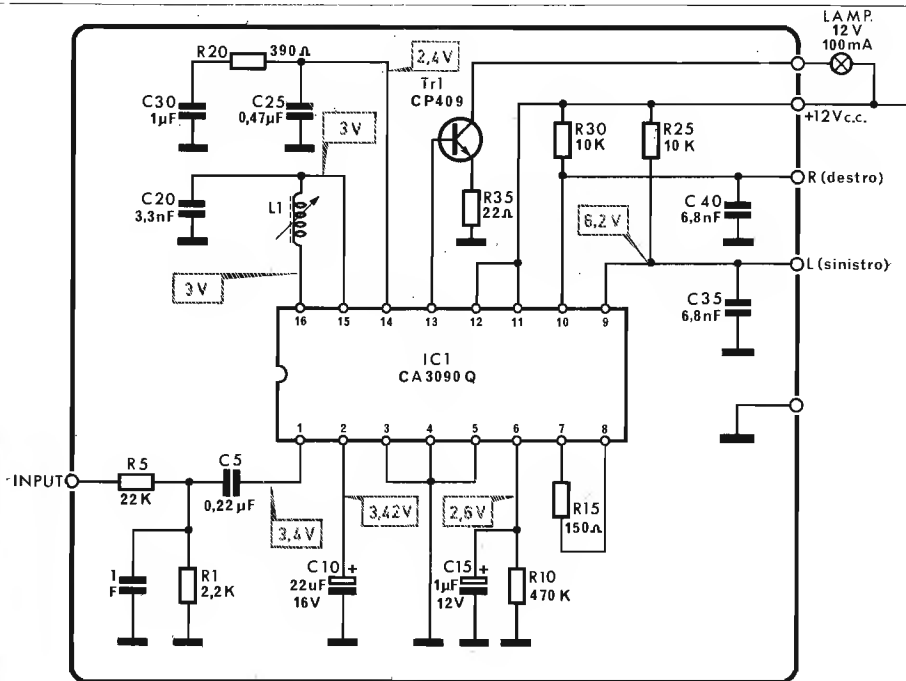



figura 1

Schema elettrico

Il piedino 9 costituisce l'uscita sinistra ed il piedino 10 l'uscita destra. I condensatori C35 e C40 provvedono alla deenfasi del segnale. Il piedino 11 serve per l'alimentazione generale ed entra nel regolatore di tensione. Dal piedino 13 esce il pilotaggio di base di TR1 che chiude a massa attraverso R25 di stabilizzazione. La resistenza di carico di questo transistore, che funziona in commutazione, è costituita dalla lampada a 12 V 100 mA, che a regime costituisce una resistenza di 12/0,1 = 120 Ω.

Al piedino 12 arriva ancora la tensione di alimentazione, non stabilizzata, che alimenta lo stadio pilota della lampada già integrato nel C.I.
Tra il piedino 14 e la massa si collega il filtro del circuito di agganciamento in fase del decoder con il segnale pilota della trasmittente.
Tra i piedini 15 e 16 viene inserito un circuito oscillatorio che determina la frequenza di base dell'oscillatore controllato in tensione. Tale oscillatore fornisce tutte le frequenze interne che andranno confrontate con quelle di pilotaggio provenienti dal trasmettitore. Quindi è necessaria una buona centratura di questa frequenza, che si ottiene variando la induttanza per mezzo di un nucleo ferromagnetico regolabile.

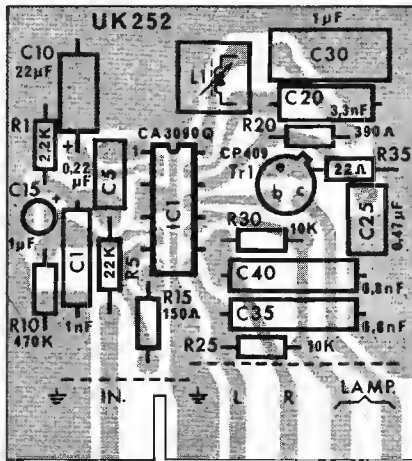



figura 2

Serigrafia del circuito stampato.

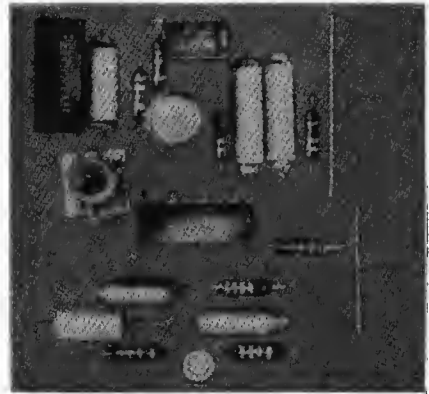



figura 3

Aspetto del circuito stampato dell'UK252 a montaggio ultimato.

MECCANICA

Siccome il gruppo di decodifica va inserito in un ricevitore già costruito, non è stato previsto un contenitore. Il circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti esclusa la lampada, e che andrà fissata sul frontale dell'apparecchio radio, porta alla sua base una serie di linguette di contatto che vanno ad inserirsi in un'apposita presa che deve essere fissata al telaio dell'apparecchio radio.

MONTAGGIO

E' molto semplice e richiede soltanto la precauzione di inserire correttamente i componenti polarizzati, condensatori elettrolitici, transistori e circuito integrato. Bisogna fare molta attenzione all'operazione di saldatura del circuito integrato, in quanto un eccessivo calore proveniente dal saldatore, passando attraverso i piedini metallici ai componenti interni, rischia di danneggiarli o di alterarne in modo permanente le caratteristiche. Usare un saldatore di bassa potenza, ed una lega saldante ad alta percentuale di stagno (come quella fornita insieme al kit). La saldatura va fatta nel tempo più breve possibile. Infatti il circuito integrato sopporta una temperatura di saldatura di 265°C per dieci secondi al massimo. Se la saldatura non riesce in un tempo breve, è conveniente lasciare raffreddare bene il tutto e rifare il tentativo dopo un certo tempo. Non usare una grande quantità di stagno in quanto il supporto del circuito stampato è cattivo conduttore del calore, e questo tende a passare in gran parte nel piedino.
Le varie fasi di montaggio sono chiaramente illustrate nell'opuscolo allegato al kit.

N.B. - Le scatole di montaggio AMSTRON sono distribuite in Italia dalla G.B.C. e da tutti i migliori rivenditori.

□

PRESENTA:

PUMA 23

IL PIU' COMPATTO ED EFFICIENTE 23 CANALI ESISTENTE

5 W - CIRCA 4 W IN ANTENNA - 23 CANALI QUARZATI
SENSIBILITA' 0,3 μ / 10 dB - NOISE LIMITER E
SQUELCH - COMMUTAZIONE ELETTRONICA
S/METER - PW-METER - INDICATORE DI
MODULAZIONE - FILTRO ANTI TVI
ALIMENTAZIONE 13,8 Vcc.

LA DITTA

LANZONI GIOVANNI VIA COMELICO, 10 - TEL. 589075 **MILANO**

E' AUTORIZZATA DALLA C.R.C. AD ORGANIZZARE LA RETE DI DISTRIBUZIONE PER LE ZONE DELLA LOMBARDIA-PIEMONTE-LIGURIA

PRESENTA:

WILDCAT II

LA MINIATURIZZAZIONE AL SERVIZIO DELLE TELECOMUNICAZIONI

5 WATT IMPUT - CIRCA 4 WATT OUTPUT - COMMUTAZIONE ELETTRONICA R/T - 6 CANALI - S-METER, INDICATORE DI POTENZA D'USCITA, INDICATORE DI MODULAZIONE LUMINOSO - ALIMENTAZIONE 13,8 Vcc **COMPATTISSIMO!**

BOX PILE PER SERVIZIO PORTATILE

COMPLETO DI CINGHIA A SPALLA ANTENNA CON STUB TARABILE BOCCHETTONI COLLEGAMENTO INSTALLATI (PILE TORCIA NON FORNITE).

ALIMENTATORE DA TAVOLO STABILIZZATO

GRIGLIA FRONTALE PER USCITA ALTOPARLANTE - USCITA AL RETRO PER ALIMENTAZIONE WILDCAT II -
INGRESSO: 17 V, 50/60 Hz.

RIVENDITORE AUTORIZZATO

CLIPPER s.r.l.

VIA TRAVERSA VERDI 16
84100 SALERNO
TEL. 089-32.95.26

FANTINI

ELETTRONICA

SEDE: Via Fossolo, 38 c/d - 40138 BOLOGNA
C. C. P. N. 8/2289 - Telefono 34.14.94

FILIALE: Via R. Fauro, 63 - Tel. 80.60.17 - ROMA

MATERIALE NUOVO

TRANSISTOR

2G360	L. 80	AC125	L. 150	BC109C	L. 190
2G398	L. 80	AC127	L. 180	BC118	L. 160
2G603	L. 60	AC128	L. 180	BC140	L. 330
2N316	L. 80	AC187	L. 200	BC148	L. 120
2N3819	L. 450	AC188	L. 200	BC178	L. 170
SFT226	L. 70	AC192	L. 150	BCY79	L. 250
SFT227	L. 80	AF106	L. 200	BD142	L. 700
2N597	L. 80	AF126	L. 280	BD159	L. 580
2N711	L. 140	AF139	L. 300	BF173	L. 280
2N1613	L. 250	AF202	L. 250	BF195C	L. 280
2N1711	L. 250	ASZ11	L. 70	BSX45	L. 330
2N2905	L. 200	BC107B	L. 150	OC76	L. 90
2N3055	L. 750	BC108	L. 150	P397	L. 180

AC187K - AC188K in coppie sel. la coppia L. 500

AD161 - AD162 L. 950

PONTI RADDRIZZATORI E DIODI

B155C200	L. 180	1N4005	L. 160	1G25	L. 40
B4Y2 (220 V 2 A)	L. 800	1N4007	L. 200	SFD122	L. 40
		GEX541	L. 200	45C (100V/0,5A)	L. 80
B60C800	L. 250	OA5	L. 80		
B80C3200	L. 700	OA95	L. 45	**AUTODIODI**	
1N4002	L. 120	OA202	L. 100	75V - 20A	L. 300

DIODI Si 1N4148 (1N914) L. 50

SPIE NEON miniatura 220 V L. 370

NIXIE HIVAC XN3 verticali L. 1.600

QUARZI MINIATURA MISTRAL tipo HC6/U 27,120 MHz L. 950

TAA611T tipo 8	L. 900	MC830	L. 300
SN7490	L. 750	MC836	L. 300
SN74141	L. 1000	CA3013	L. 1500
µA709	L. 550	SN7525	L. 500
µA723	L. 900	TAA691	L. 1200

INTEGRATO MOTOROLA MC852P (doppio flip-flop) L. 400

ALETTE per AC128 o simili L. 25
ALETTE per TO-5 in rame brunito L. 50

DISSIPATORI A STELLA in. AL. ANOD. per T05 -
h 10 mm L. 120
h 20 mm L. 250
DISSIPATORI per TO-3
— 42 x 42 x h 17 L. 350
— 58 x 58 x h 27 L. 500

DIODI CONTROLLATI AL SILICIO della S.G.S.

100V 2,2A	L. 450	100V 8A	L. 700	**TRIAC** 400 V - 6 A	L. 1.500
200V 2,2A	L. 510	200V 8A	L. 850		
300V 2,2A	L. 550	300V 8 A	L. 950	**TRIAC** 500 V - 10 A	L. 2.000
400V 2,2A	L. 600	400V 8A	L. 1000		

ZENER 400 mW - 5,6 V - 8,2 V - 9,2 V - 22 V - 24 V - 30 V - 33 V L. 150
ZENER 1 W - 5 % - 4,7 V - 11 V L. 250

PIASTRE alettate 70 x 120 mm per 4 autodiodi L. 300

AMPLIFICATORI HI-FI da 1 W su 8 Ω - Alim. 9 V L. 1.100

APPARATI TELETTRA per ponti radio telefonici, transistorizzati, con guida d onda a regolazione micrometrica L. 28.000

CONDENS. MOTORSTART 70 µF - 80 µF - 220 Vca L. 400

CONDENSATORI per Timer 1000 µ / 70-80 Vcc L. 100
CONDENSATORI PIN-UP al Tantalio 0,4 µF/40 V L. 60

PASSANTI 1000 pF L. 150

DEVIATORI A PULSANTE ARROW L. 150

DEVIATORI a slitta a 2 vie micro L. 110

DEVIATORI a slitta a 3 vie L. 120

ALTOP. T100 - 8 Ω / 4 W - Ø 100 per TVC L. 580
ALTOP. ELLITTICO 7 x 12 - 6 Ω / 2 W L. 500
ALTOP. ELLITTICO 7 x 18 - 6 Ω / 3 W L. 735
ALTOP. T75 - 1,5 W / 8 Ω - 26 Ω - Ø 75 L. 400
ALTOP. T70 - 8 Ω / 1,5 W - Ø 70 L. 380
ALTOP. T57 - 8 Ω / 0,3 W - Ø 57 L. 420

VOLTMETRO ELETTRONICO ECHO mod. VE-764 L. 34.000
SIGNAL TRACER ECHO mod. ST-1164 L. 22.000

CAMBIOTENSIONI 220/120 V L. 80
CAMBIOTENSIONI UNIVERSALI Ø 18 L. 100

COMMUTATORI ROTANTI

2 vie - 6 pos.	L. 300	6 vie - 4 pos.	L. 350
4 vie - 2 pos.	L. 250	6 vie - 5 pos.	L. 350
4 vie - 5 pos.	L. 300	6 vie - 6 pos.	L. 350
4 vie - 6 pos.	L. 300	4 vie - 11 pos.	L. 450
6 vie - 3 pos.	L. 300	8 vie - 4 pos	L. 450
8 vie - 2 pos.	L. 300	8 vie - 5 pos.	L. 450
9 vie - 3 pos.	L. 350	8 vie - 6 pos.	L. 450

CONNETTORI per schede a 6 e 7 contatti L. 70

SPINE bipolari 125 L. 50

SALDATORI A STILO PHILIPS per circuiti stampati 220V 60W
Posizione di attesa a basso consumo (30 W) L. 3.700

CAVETTO IN TRECCIA DI RAME RIVESTITO IN PVC
Sezione 0,22 stagnato, arancio e grigio su rocchetti da m 1200 L. 6.000
Sezione 0,5 stagnato, giallo, arancio, su rocchetti da m 700 L. 5.600
Sezione 1,6 stagnato rosso e bleu su rocchetti m 300 L. 4.800
Sezione 1,6 stagnato verde, su rocchetti da m. 500 L. 8.000
Sezione 1,6 stagnato nero, su rocchetti da m 800 L. 12.800

CAVO COASSIALE RG8/U al metro L. 340
CAVO COASSIALE RG11 al metro L. 310

CAVO COASSIALE RG58/U al metro L. 120

CONNETTORI COAX PL259 e SO239 cad. L. 600
CONNETTORI COASSIALI Ø 10 in coppia L. 550

RELAYS D'ANTENNA 4 scambi - 24 V L. 13.000

ANTENNINE TELESCOPICHE cm 47 L. 300

TRASFORMATORI IN FERRITE OLLA, Ø 18 x 12 L. 180

TRASFORMATORI IN FERRITE OLLA, Ø 15 x 9 L. 150

TRASFORMATORI 125-220→25 V/6 A L. 3.000

MOTORE MONOFASE 220 V / 50 W L. 1.600

THYRATRON PL5632/C3J L. 800

ELETTROLITICI A BASSA TENSIONE

2000 µF / 6 V	L. 90	50 µF / 25 V	L. 58
4000 µF / 6 V	L. 150	400 µF / 25 V	L. 100
2 µF / 12 V	L. 40	2,5 µF / 35 V	L. 48
20 µF / 12 V	L. 40	160 µF / 35 V	L. 59
500 µF / 12 V	L. 95	500 µF / 35 V	L. 104
5000 µF / 12 V	L. 300	0,5 µF / 50 V	L. 50
20 µF / 16 V	L. 46	1,6 µF / 50 V	L. 50
100 µF / 15 V	L. 55	2 µF / 50 V	L. 50
200 µF / 15 V	L. 70	50 µF / 50 V	L. 61
250 µF / 15 V	L. 75	160 µF / 50 V	L. 61
320 µF / 15 V	L. 85	200 µF / 50 V	L. 65
3000 µF / 18 V	L. 276	250 µF / 50 V	L. 70
0,5 µF / 25 V	L. 45	12,5 µF / 70 V	L. 20
16 µF / 25 V	L. 50	12,5 µF / 110 V	L. 25

ELETTROLITICI a cartuccia Philips 32 µF / 350 V L. 200

VARIABILI AD ARIA DUCATI

2 x 440 dem.	L. 200	2 x 330 + 14,5 + 15,5	L. 220
500 + 130 pF dem.	L. 240	2 x 330-2 comp.	L. 180

VARIABILE GELOSO 8 pF L. 700

VARIABILI su supporti ceramici 10÷45 pF L. 1.200

VARIABILI CON DIELETTRICO SOLIDO
130 + 290 pF comp. (27 x 27 x 16) L. 200
2 x 200 pF 2 comp. (27 x 27 x 16) L. 200
70 + 130 + 2 x 9 pF comp. (27 x 27 x 20) L. 300

MEDIE FREQUENZE 455 kHz - mm 7 x 7 x 10 L. 150

CONFEZIONE gr. 30 stagno al 60% Ø 1,5 L. 160

STAGNO al 60 % Ø 1,5 in rocchetti da Kg. 0,5 L. 1.500
STAGNO al 60 % Ø 1,5 in matasse da Kg. 5 L. 14.000

INTERRUTTORI a levetta 250 V - 2 A L. 200
INTERRUTTORI BIPOLARI a levetta L. 300

CONTAGIRI MECCANICI A 4 CIFRE L. 400

COMPENSATORI A VITE 0,8÷6,8 pF L. 100
COMPENSATORI 1÷18 pF L. 90

COMPENSATORI rotanti in polistirolo 3÷20 pF L. 80
CONDENSATORI CARTA-OLIO 2,2 µF / 400 Vca L. 260

Le spese postali sono a totale carico dell'acquirente e vengono da noi applicate sulla base delle vigenti tariffe postali. Null'altro ci è dovuto. **LE SPEDIZIONI VENGONO FATTE SOLO DALLA SEDE DI BOLOGNA.**

CONFEZIONE DI 10 transistor nuovi tra cui 1 SCR DR6983 2N711 - P397 L. 1.000

PACCO da 100 resistenze assortite L. 700
» da 100 condensatori assortiti L. 700
» da 100 ceramici assortiti L. 700
PACCO da 40 elettrolitici assortiti L. 900

FINECORSA 2 sc. - 5 A L. 200

RELAY DUCATI - 24 Vcc - 2 sc. 1600 Ω L. 400

RELAYS FINDER 6 A

12 Vcc - 1 sc.	L. 650	60 Vcc - 2 sc	L. 700
12 Vcc - 2 sc.	L. 850	110 Vac - 1 sc.	L. 600
12 Vcc - 3 sc.	L. 1.000	220 Vac - 2 sc.	L. 900
24 Vcc - 2 sc.	L. 800	12 Vcc - 1 sc. 10 A	L. 500

RELAYS WERTER 12 V inter - 6ATN L. 250
RELAYS miniatura 2 sc. - 2 A - 11÷26,5 V - 675 Ω L. 2.000

POTENZIOMETRI
33 kΩ/A - 50 kΩ/A - 150 kΩ/4 L. 100
220 kΩ B con interr. cad. L. 130
3+3 MΩ A con interr. a strappo cad. L. 200

CAPSULE MICROFONICHE DINAMICHE L. 600

CARICABATTERIE 6 - 12 V / 4 A L. 12.000

MOTORINO LENCO 3 - 5 Vcc - 2.000 giri/min. L. 1.200
MOTORINO POLISTIL 4,5 V L. 300
MOTORINO MATSUSHITA ELECTRIC 10÷16 Vcc - Dimensioni: ∅ 45 x 55 - perno ∅ 2,5. Potente, silenzioso L. 2.200
MOTORINO « AIRMAX » 28 V L. 2.200
MAIALINO: propulsore elettrico (V 1,5) da applicare a ventosa sotto qualsiasi natante giocattolo L. 300

PENNELLI A SETOLA DURA (ottimi per pulitura c.s. ed asportazione stagno fuso) L. 200

NASTRI MAGNETICI General Electric per calcolatori elettronici. Altezza 1/2 pollice, bobina ∅ 26,5 cm L. 2.600

FUSIBILI della Littlefuse 0,25 A - ∅ 6 mm cad. L. 7

TRIMMER 4.7 kΩ - 10 kΩ - 0,25 MΩ - 470 KΩ L. 60

STRUMENTI JAPAN dim. 44 x 44 mm - Valori: 2 A - 3 A - L. 3.300

STRUMENTI 65 x 58 - 700 μA f.s. L. 3.000
STRUMENTI INDEX A FERRO MOBILE dimensioni 120 x 105 frontale bachelite - 5 A con scale da 60-500 L. 1.500

CUSTODIE in plastica antiurto per tester L. 200

BATTERY TESTER BT967 L. 7.000

MULTITESTER EST mod. 67 40.000 Ω/V L. 13.000

MANOPOLE BACHELITE marrone per radio L. 50
MANOPOLE BACHELITE nera con indice, profess. L. 250

MORSETTI NERI E ROSSI ∅ 15 mm L. 160

ISOLANTI - DISTANZIATORI in plastica 100 pezzi L. 200
ATTACCO per batterie 9 V L. 50

TIMER per lavatrici 220 V / 1 g/min. L. 1.200

PULSANTIERE
— a 1 tasto - interr. bipolare L. 250
— a 2 tasti - int. bipolare - dev. doppio sc. L. 300
— a 4 tasti - collegati - 7 scambi L. 500
— a 5 tasti - int.+2 tasti collegati a sc.+2 sc. singoli L. 450

PIASTRE RAMATE PER CIRCUITI STAMPATI

cartone bachelizzato		vetronite	
mm 85 x 130	L. 60	mm 163 x 65	L. 170
mm 80 x 150	L. 65	mm 163 x 130	L. 340
mm 55 x 250	L. 70	mm 163 x 325	L. 850
mm 100 x 200	L. 100	mm 325 x 325	L. 1.700
bachelite		**vetronite doppio rame**	
mm 70 x 140	L. 60	mm 220 x 260	L. 850
mm 100 x 300	L. 180	mm 320 x 400	L. 1.900

LAMPADA TUBOLARE BA15S SIPLE 8,5 V / 4 A L. 400

LAMPADINE NEON 78 V L. 100
LAMPADINE tubolari 8 V - 0,35 A L. 60

MATERIALE IN SURPLUS (come nuovo)

SEMICONDUTTORI - OTTIMO SMONTAGGIO

2N456A	L. 220	2N1553	L. 200	ASZ16	L. 250
2N511B	L. 250	2N1555	L. 250	ASZ17	L. 220
2N513B	L. 250	2N1983	L. 70	ASZ18	L. 250
2N527	L. 50	2N2048	L. 50	IW8907	L. 50
2N1304	L. 35	ASY29	L. 50	OC23	L. 220
2N1305	L. 50	ASZ11	L. 40	ZA398B	L. 130

ZENER 10 W - 27 V - 5 % L. 250

CONFEZIONE 30 diodi terminali accorciati L. 200

INTEGRATI TEXAS - 2N4 - 3N3 - 204 L. 150

INTEGRATI su schede 4N2 - 3N3 - 2N4 - 204 cad. L. 100

AMPLIFICATORE DIFF. con schema VA711/C L. 350

AUTODIODI 75 V / 20 A L. 150

RADDRIZZATORI al selenio M30C300 e M90C250 L. 80

LAMPADE AL NEON con comando a transistor L. 180

SPIE NEON 220 V L. 150

NUCLEI OLLA ∅ 3,5 cm L. 500

TRASFORMATORI E e **U** per stadi finali da 300 mW la coppia L. 450
PIASTRE ANODIZZATE raffreddamento per 3 transistor di potenza dimensioni mm 130 x 120 L. 600

MICROSWITCH CROUZET 15 A/110-220-380 V L. 120

INTERRUTTORI BIMETALLICI (termici) L. 200

DEVIATORI a levetta L. 200

DEVIATORI ROTANTI 2 sc. con pos. centrale di riposo L. 300

CONNETTORI SOURIAU a elementi combinabili muniti di 2 spinotti da 25 A o 5 spinotti da 5 A numerati con attacchi a saldare. Coppia maschio e femmina. L. 150

TELERUTTORI KLOCKNER 220 V 10 A 3+2 contatti L. 1.300

COMMUTATORE A PULSANTE (microswitch) L. 200

LINEE DI RITARDO 5 μS / 600 Ω L. 250

TESTINE MAGNETICHE PER TAMBURI ROTANTI di C.E. L. 300

PORTAFUSIBILI per fusibili 30 x ∅ 6 L. 100

PORTAFUSIBILI per fusibili 20 x ∅5 L. 120

POTENZIOMETRI A FILO 2 W
100 Ω - 300 Ω - 500 Ω - 1 kΩ - 10 kΩ cad. L. 150

CONTAORE G.E. o Solzi 115 V cad. L. 700

STRUMENTI INDEX O CENTRALE - 5 mA - 80 x 90 mm L. 2.000

VENTOLA PAMOTOR O BOXER metallica, 220 V mono. 20 W L. 4.800

MOTORINO CON VENTOLA ∅ 120 - 125/220 V L. 1.300

CONTACOLPI elettromeccanici 4 cifre - 12 V L. 400
CONTACOLPI elettromeccanici 5 cifre - 30 V L. 350
CONTACOLPI elettromeccanici 5 cifre - 24 V L. 500

CORNETTI TELEFONICI senza capsule L. 500

CAPSULE TELEFONICHE a carbone L. 200
AURICOLARI TELEFONICI L. 150
MICROSWITCH 5 A - 10 A L. 350

SCHEDE OLIVETTI con 2 x ASZ18 ecc. L. 700

20 SCHEDE OLIVETTI assortite L. 2.000
30 SCHEDE OLIVETTI assortite L. 2.800
SCHEDE OLIVETTI per calcolatori elettronici L. 200

SCHEDE G.E. a scelta L. 500

GRUPPI UHF a valvole - senza valvole L. 200

RELAY UNI-GUARD 20 V - 3 sc. 10 A calotta plastica L. 650
RELAY a giorno 50 V - 2 sc. 25 A L. 550
RELAY al mercurio, doppio deviatore - 24 V - ermetico L. 1.000

RELAY MAGNETICI RID posti su basette cad. L. 150
RELAYS undecal 3 sc. / 6 A - 24 Vcc e 115 Vca L. 800

PACCO 3 kg di materiale elettronico assortito L. 3.000
PACCO 33 valvole assortite L. 1.500

CONDENSATORI ELETTROLITICI

50 μF / 100 V	L. 50	12000 μF / 25 V	L. 300
200 μF / 200 V	L. 150	17.000 μF / 30 V	L. 450
2500 μF / 15 V	L. 150	18.000 μF / 35 V	L. 500
5000 μF / 25 V	L. 200	22.000 μF / 25 V	L. 500
10.000 μF / 15 V	L. 200	50.000 μF / 25 V	L. 700
11.000 μF / 25 V	L. 300	63.000 μF / 15 V	L. 800

RESISTENZE SECI ALTO WATTAGGIO
— RSS 16-90 6,8 Ω - 10 Ω / 80 W L. 100
— 0,063 Ω - 1,8 Ω / 400 W L. 150
RESISTENZE 0,2 Ω - 0,35 Ω / 5 W L. 25

CASSETTI AMPLIFICATORI telefonici (175 x 80 x 50) con 2 trasformatori in ferrite ad E L. 1.000

CONNETTORI IN COPPIA 17 POLI tipo Olivetti L. 180

CONNETTORI AMPHENOL a 22 contatti per piastrine L. 110

FANTINI ELETTRONICA

SEDE: Via Fossolo 38/c/d - 40138 BOLOGNA
C. C. P. N. 8/2289 - Telefono 34.14.94
FILIALE: Via R. Fauro 63 - Tel. 80.60.17 - ROMA

AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

VIALE E. MARTINI,9 20139 MILANO-TEL.53 92 378

già Ditta FACE

CONDENSATORI ELETTROLITICI

TIPO	LIRE
1 mF 40 V	70
1,6 mF 25 V	70
2 mF 80 V	80
2 mF 200 V	120
4,7 mF 12 V	50
5 mF 25 V	50
8 mF 350 V	110
10 mF 12 V	40
10 mF 70 V	65
10 mF 100 V	70
16 mF 350 V	200
25 mF 12 V	50
25 mF 25 V	60
25 mF 70 V	80
25+25 mF 350 V	400
32 mF 12 V	50
32 mF 64 V	80
32 mF 350 V	300
32+32 mF 350 V	400
50 mF 15 V	60
50 mF 25 V	75
50 mF 70 V	100
50 mF 350 V	300
50+50 mF 350 V	500
100 mF 15 V	70
100 mF 25 V	80
100 mF 60 V	100
100 mF 350 V	450
100+100 mF 350 V	800
200 mF 12 V	100
200 mF 25 V	130
200 mF 50 V	140
200+100+50+25 mF 350 V	900
250 mF 12 V	110
250 mF 25 V	120
250 mF 40 V	140
300 mF 12 V	100
400 mF 25 V	150
470 mF 16 V	110
500 mF 12 V	100
500 mF 25 V	200
500 mF 50 V	240
1000 mF 15 V	180
1000 mF 25 V	250
1000 mF 40 V	400
1500 mF 25 V	400
2000 mF 18 V	300
2000 mF 25 V	350
2000 mF 50 V	700
2500 mF 15 V	400
4000 mF 15 V	400
4000 mF 25 V	450
5000 mF 25 V	700
10000 mF 15 V	900
10000 mF 25 V	1.000

RADDRIZZATORI

TIPO		LIRE
B30	C250	200
B30	C300	200
B30	C450	220
B30	C750	350
B30	C1000	400
B40	C1000	450
B40	C2200	700
B40	C3200	800
B80	C1500	500
B80	C3200	900
B200	C1500	600
B400	C1500	700
B400	C2200	1.100
B420	C2200	1.600
B40	C5000	1.100
B100	C6000	1.600
B60	C1000	550

ALIMENTATORI stabilizzati con protezione elettronica anti-cortocircuito, regolabili:	
da 1 a 25 V e da 100 mA a 2 A	L. 7.500
da 1 a 25 V e da 100 mA a 5 A	L. 9.500
RIDUTTORI di tensione per auto da 6-7,5-9 V stabilizzati con 2N3055 per mangianastri e registratori di ogni marca	L. 1.900
ALIMENTATORI per marche Pason - Rodes - Lesa - Geloso - Philips - Irradiette - per mangiadischi - mangianastri - registratori 6-7,5 V (specificare il voltaggio)	L. 1.900
MOTORINI Lenco con regolatore di tensione	L. 2.000
TESTINE per registrazione e cancellazione per le marche Lesa - Geloso - Castelli - Europhon alla coppia	L. 1.400
TESTINE K7 la coppia	L. 3.000
MICROFONI tipo Philips per K7 e vari	L. 1.800
POTENZIOMETRI perno lungo 4 o 6 cm	L. 160
POTENZIOMETRI con interruttore	L. 220
POTENZIOMETRI micromignon con interruttore	L. 120
POTENZIOMETRI micron	L. 180
POTENZIOMETRI micron con interruttore	L. 220

TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE

600 mA primario 220 V secondario 6 V	L. 900
600 mA primario 220 V secondario 9 V	L. 900
600 mA primario 220 V secondario 12 V	L. 900
1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V	L. 1.400
1 A primario 220 V secondario 16 V	L. 1.400
2 A primario 220 V secondario 36 V	L. 3.000
3 A primario 220 V secondario 16 V	L. 3.000
3 A primario 220 V secondario 18 V	L. 3.000
3 A primario 220 V secondario 25 V	L. 3.000
4 A primario 220 V secondario 50 V	L. 5.000

RESISTENZE + STAGNO + TRIMMER + CONDENSATORI

Busta da 100 resistenze miste	L. 500
Busta da 10 trimmer valori misti	L. 800
Busta da 100 condensatori pF voltaggi vari	L. 1.500
Busta da 50 condensatori elettrolitici	L. 1.400
Busta da 100 condensatori elettrolitici	L. 2.500
Busta da 5 condensatori a vitone od a baionetta a 2 o 3 capacità a 350 V	L. 1.200
Busta da gr 30 di stagno	L. 170
Rocchetto stagno da 1 Kg. al 63 %	L. 3.000
Microrelais Siemens e Iskra a 4 scambi	L. 1.300
Microrelais Siemens e Iskra a 2 scambi	L. 1.200
Zoccoli per microrelais a 4 scambi	L. 300
Zoccoli per microrelais a 2 scambi	L. 220
Molle per microrelais per i due tipi	L. 40

SCR

TIPO	LIRE
1,5 A 100 V	500
1,5 A 200 V	600
3 A 200 V	900
8 A 200 V	1.100
4,5 A 400 V	1.200
6,5 A 400 V	1.400
6,5 A 600 V	1.600
8 A 400 V	1.500
8 A 600 V	1.800
10 A 400 V	1.700
10 A 600 V	2.000
10 A 800 V	2.500
12 A 800 V	3.000
10 A 1200 V	3.600
25 A 400 V	3.600
25 A 600 V	6.200
55 A 400 V	7.500
55 A 500 V	8.300
90 A 600 V	18.000

TRIAC

3 A 400 V	900
4,5 A 400 V	1.200
6,5 A 400 V	1.500
6,5 A 600 V	1.800
8 A 400 V	1.600
8 A 600 V	2.000
10 A 400 V	1.700
10 A 600 V	2.200
15 A 400 V	3.000
15 A 600 V	3.500
25 A 400 V	14.000
25 A 600 V	18.000
40 A 600 V	38.000

UNIGIUNZIONE

2N1671	1.200
2N2646	700
2N4870	700
2N4871	700

CIRCUITI INTEGRATI

CA3018	1.600
CA3045	1.400
CA3048	4.200
CA3052	4.300
CA3055	3.000
CA30909	5.000
µA702	1.000
µA703	900
µA709	600
µA723	1.000
µA741	700
µA748	800
SN7400	250
SN7401	400
SN7402	250
SN7403	400
SN7404	400
SN7405	400
SN7407	400
SN7408	500
SN7410	250
SN7413	600
SN7420	250
SN74121	950
SN7430	250
SN7440	350
SN7441	1.100
SN74141	1.100
SN7443	1.400
SN7444	1.500
SN7447	1.600
SN7450	400
SN7451	400
SN7473	1.000
SN7475	1.000
SN7490	900
SN7492	1.000
SN7493	1.000
SN7494	1.000
SN7496	2.000
SN74154	2.400
SN74191	3.000
SN74192	3.000
SN74193	3.000
SN76013	1.600
TBA240	2.000
TBA120	1.000
TBA261	1.600
TBA271	500
TBA400	1.800
TBA440	2.000
TBA550Q	2.000
TBA800	1.600
TBA810	2.000
TAA263	900
TAA300	1.000
TAA310	1.500
TAA320	800
TAA350	1.600
TAA435	1.600
TAA611	1.000
TAA611B	1.000
TAA621	1.600
TAA661B	1.600
TAA700	1.700
TAA691	1.500
TAA775	1.600
TTA861	1.600
9020	700

ATTENZIONE:
Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente città e C.A.P., in calce all'ordine.
Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000; escluse le spese di spedizione.
Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pubblicazione.
PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE - Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.
CONDIZIONI DI PAGAMENTO:
a) invio, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali.
b) contrassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.

già Ditta FACE

AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

VIALE E. MARTINI,9 20139 MILANO-TEL.53 92 378

V A L V O L E

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
EAA91	600	ECL85	750	EY86	650	PCL200	800	5X4	600	6CG7	650
DY51	750	ECL86	750	EY87	700	PFL200	900	5Y3	600	6CG8	700
DY87	650	EF80	520	EY88	750	PL36	1.400	6X4	550	6CG9	800
DY802	650	EF83	850	EQ80	650	PL81	850	6AX4	700	12CG7	650
EABC80	650	EF85	550	EZ80	500	PL82	700	6AF4	920	6DT6	600
EC86	750	EF86	700	EZ81	550	PL83	850	6AQ5	650	6DQ6	1.500
EC88	800	EF89	580	PABC80	600	PL84	700	6AT6	700	9EA8	700
CE92	570	EF93	550	PC86	800	PL95	700	6AU6	650	12BA6	550
EC93	800	EF94	550	PC88	800	PL504	1.300	6AU8	750	12BE6	550
ECC81	650	EF97	700	PC92	600	PL508	1.800	6AW6	650	12CG7	700
ECC82	600	EF98	800	PC93	800	PL509	2.500	6AW8	800	12AT6	600
ECC83	650	EF183	550	PC900	900	PY81	600	6AM8	800	12AV6	550
ECC84	700	EF184	550	PCC84	700	PY82	600	6AN8	1.050	12DQ6	1.500
ECC85	600	EL34	1.550	PCC85	600	PY83	700	6AL5	600	12AJ8	650
ECC88	750	EL36	1.400	PCC88	850	PY88	700	6AX5	700	17DQ6	1.500
ECC189	800	EL41	1.200	PCC189	850	PY500	1.800	6BA6	550	25AX4	700
EC808	850	EL83	900	PCF80	800	UBF89	650	6BE6	550	25DQ6	1.500
ECF80	750	EL84	700	PCF82	700	UCC85	650	6BQ6	1.500	35D5	650
ECF82	750	EL90	600	PCF86	800	UCH81	720	6BQ7	750	35X4	600
ECF83	800	EL95	700	PCF200	800	UBC81	700	6EB8	700	50D5	600
ECH43	800	EL504	1.300	PCF201	800	UCL82	800	6EM5	650	50B5	600
ECH81	650	EM84	800	PCF801	800	UL41	900	6CB6	600	E83CC	1.400
ECH83	750	EM87	1.050	PCF802	800	UL84	750	6CF6	700	E86C	2.000
ECH84	800	EY51	750	PCH200	850	UY41	1.000	6CS6	600	E88C	1.800
ECH200	850	EY80	750	PCL82	800	UY85	650	6SN7	750	E88CC	1.800
ECL80	750	EY81	600	PCL84	700	1B3	650	6SR5	800	E180F	2.200
ECL82	800	EY82	600	PCL805	800	1X2B	750	6T8	650	EC8010	2.500
ECL84	750	EY83	700	PCL86	800	5U4	750	6DE6	700	EC8100	2.500
								6U6	550	E288CC	3.000
								6AJ5	700		

S E M I C O N D U T T O R I

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
AC117K	300	AC194K	280	AF280	900	BC139	300	BC237	180	BD124	1000
AC121	200	AD130	600	ACY17	400	BC140	300	BC238	180	BD135	400
AC122	200	AD139	550	ACY24	400	BC142	300	BC239	200	BD136	400
AC125	200	AD142	550	ACY44	400	BC143	350	BC258	200	BD137	450
AC126	200	AD143	550	ASY26	400	BC147	180	BC267	200	BD138	450
AC127	170	AD148	600	ASY27	400	BC148	180	BC268	200	BD139	500
AC128	170	AD149	550	ASY28	400	BC149	180	BC269	200	BD140	500
AC130	300	AD150	550	ASY29	400	BC153	180	BC270	200	BD141	1.500
AC132	170	AD161	350	ASY37	400	BC154	180	BC286	300	BD142	700
AC134	200	AD162	350	ASY46	400	BC157	200	BC287	300	BD159	600
AC135	200	AD262	400	ASY48	400	BC158	200	BC300	400	BD162	550
AC136	200	AD263	450	ASY77	400	BC159	200	BC301	350	BD163	600
AC137	200	AF102	350	ASY80	400	BC160	350	BC302	400	BD221	500
AC138	170	AF105	300	ASY81	400	BC161	380	BC303	350	BD224	550
AC139	170	AF106	250	ASY75	400	BC167	180	BC307	200	BD216	700
AC141	200	AF109	300	ASZ15	800	BC168	180	BC308	200	BY19	850
AC141K	260	AF114	300	ASZ16	800	BC169	180	BC309	200	BY20	950
AC142	180	AF115	300	ASZ17	800	BC171	180	BC315	300	BF115	300
AC142K	260	AF116	300	ASZ18	800	BC172	180	BC317	180	BF123	200
AC151	180	AF117	300	AU106	1.300	BC173	180	BC318	180	BF152	230
AC152	200	AF118	450	AU107	1.000	BC177	220	BC319	200	BF153	200
AC153	200	AF121	300	AU108	1.000	BC178	220	BC320	200	BF154	220
AC153K	300	AF124	300	AU110	1.300	BC179	230	BC321	200	BF155	400
AC160	200	AF125	300	AU111	1.300	BC181	200	BC322	200	BF156	500
AC162	200	AF126	300	AUY21	1.400	BC182	200	BC330	450	BF157	500
AC170	170	AF127	250	AUY22	1.400	BC183	200	BC340	350	BF158	300
AC171	170	AF134	200	AU35	1.300	BC184	200	BC360	350	BF159	300
AC172	300	AF136	200	AU37	1.300	BC186	250	BC361	380	BF160	200
AC178K	270	AF137	200	BC107	170	BC187	250	BC384	300	BF161	400
AC179K	270	AF139	380	BC108	170	BC188	250	BC395	200	BF162	230
AC180	200	AF164	200	BC109	180	BC201	700	BC429	450	BF163	230
AC180K	250	AF166	200	BC113	180	BC202	700	BC430	450	BF164	230
AC181	200	AF170	200	BC114	180	BC203	700	BC595	200	BF166	400
AC181K	250	AF171	200	BC115	180	BC204	200	BCY56	250	BF167	300
AC183	200	AF172	200	BC116	200	BC205	200	BCY58	250	BF169	350
AC184	200	AF178	400	BC117	300	BC206	200	BCY59	250	BF173	330
AC185	200	AF181	400	BC118	170	BC207	180	BCY71	300	BF174	400
AC187	230	AF185	400	BC119	220	BC208	180	BCY77	280	BF176	200
AC188	230	AF186	500	BC120	300	BC209	180	BCY78	280	BF177	300
AC187K	280	AF200	300	BC126	300	BC110	300	BCY79	280	BF178	300
AC188K	280	AF201	300	BC125	200	BC211	300	BD106	800	BF179	320
AC190	180	AF202	300	BC129	200	BC212	200	BD107	800	BF180	500
AC191	180	AF239	500	BC130	200	BC213	200	BD111	900	BF181	500
AC192	180	AF240	550	BC131	200	BC214	200	BD113	900	BF184	300
AC193	230	AF251	500	BC134	180	BC225	180	BD115	600	BF185	300
AC194	230	AF267	800	BC136	300	BC231	300	BD117	900	BF186	250
AC193K	280	AF279	800	BC137	300	BC232	300	BD118	900	BF194	200

ATTENZIONE: l'esposizione continua nella pagina seguente.

ACEI - VIALE MARTINI, 9 - 20139 MILANO - TEL. 53 92 378
già Ditta FACE

Segue da pag. 861

SEMICONDUTTORI

TIPO	LIRE
BF195	200
BF196	250
BF197	250
BF198	250
BF199	250
BF200	450
BF207	300
BF213	500
BF222	250
BF233	250
BF234	250
BF235	230
BF236	230
BF237	230
BF238	280
BF254	300
BF257	400
BF258	400
BF259	400
BF261	300
BF303	300
BF304	300
BF311	280
BF332	250
BF333	250
BF344	300
BF345	300
BF456	400
BF457	450
BF458	450
BF459	500
BFX92	400
BFX94	500
BFY50	500
BFY51	500
BFY52	500
BFY56	500
BFY57	500
BFY64	500
BFY74	400
BFY90	1.000
BFW16	1.300
BFW30	1.400
BSX24	200
BSX26	250
BFX17	1.000
BFX40	600
BFX41	600
BFX84	600
BFX89	1.000
BU100	1.300
BU102	1.700
BU104	2.000
BU107	2.000
BU109	1.300

TIPO	LIRE
BU103	1.500
OC23	550
OC33	550
OC44	300.
OC45	300
OC70	200
OC72	180
OC74	180
OC75	200
OC76	200
OC77	300
OC169	300
OC170	300
OC171	300
SFT214	800
SFT226	330
SFT239	630
SFT241	300
SFT266	1.200
SFT268	1.200
SFT307	200
SFT308	200
SFT316	220
SFT320	220
SFT323	220
SFT325	220
SFT337	240
SFT352	200
SFT353	200
SFT367	300
SFT373	250
SFT377	250
2N172	800
2N270	300
2N301	400
2N371	300
2N395	250
2N396	250
2N398	300
2N407	300
2N409	350
2N411	700
2N456	700
2N482	230
2N483	200
2N526	300
2N554	650
2N696	350
2N697	350
2N706	250
2N707	350
2N708	260
2N709	350
2N711	400
2N914	250

TIPO	LIRE
2N918	250
2N929	250
2N930	250
2N1038	700
2N1226	330
2N1304	340
2N1305	400
2N1307	400
2N1308	400
2N1358	1.000
2N1565	400
2N1566	400
2N1613	250
2N1711	280
2N1890	400
2N1893	400
2N1924	400
2N1925	400
2N1983	400
2N1986	400
2N1987	400
2N2048	450
2N2160	700
2N2188	400
2N2218	350
2N2219	350
2N2222	300
2N2284	350
2N2904	300
2N2905	350
2N2906	250
2N2907	300
2N3019	500
2N3054	700
2N3055	800
2N3081	400
2N3300	600
2N3375	5.500
2N3391	200
2N3442	2.500
2N3502	400
2N3703	200
2N3705	200
2N3713	1.800
2N3731	1.800
2N3741	500
2N3771	2.000
2N3772	2.600
2N3773	3.700
2N3855	200
2N3866	1.300
2N3925	5.000
2N4033	500
2N4134	400
2N4231	750

TIPO	LIRE
2N4241	700
2N4348	900
2N4404	500
2N4427	1.200
2N4428	3.200
2N4441	1.200
2N4443	1.400
2N4444	2.200
2N4904	1.000
2N4924	1.200
2N5131	300
2N5132	300
2N5320	600
2N5321	650
MJE2955	1200
MJE3055	900

ALIMENTATORI STABILIZZATI

Da 2,5 A 12 V L. 4.200
Da 2,5 A 18 V L. 4.400
Da 2,5 A 24 V L. 4.600
Da 2,5 A 27 V L. 4.800
Da 2,5 A 38 V L. 5.000
Da 2,5 A 47 V L. 5.000

AMPLIFICATORI

Da 1,2 W a 9 V L. 1.300
Da 2 W a 9 V L. 1.500
Da 4 W a 12 V L. 2.000
Da 6 W a 24 V L. 5.000
Da 10 W a 18 V L. 6.500
Da 30 W a 40 V L. 16.000
Da 30+30 W a 40 V L. 25.000
Da 30+30 W a 40 V con preamplificatore L. 28.000
Da 5+5 W a 16 V completo di alimentatore escluso trasformatore L. 12.000
Da 3 W a blocchetto per auto L. 2.000

DIODI

BA100	120
BA102	200
BA127	80
BA128	80
BA129	80
BA130	80
BA148	160
BA173	160
1N4002	150
1N4003	150
1N4004	150
1N4005	160
1N4006	180
1N4007	200
BY114	200
BY116	200
BY118	1.300
BY126	280
BY127	200
BY133	200
BY103	200
TV6,5	450
TV11	500
TV18	600

ZENER

Da 1 W 280
Da 400 mW 200
Da 4 W 550
Da 10 W 900

DIAC

400 V 400
500 V 500

FEET

TIPO	LIRE
SE5246	600
SE5247	600
BF244	600
BF245	600
2N3819	800
2N3820	1.000

N.B. - Per le condizioni di pagamento e d'ordine vedi pag. 860

U.G.M. Electronics

VIA CADORE, 45 - TELEFONO (02) 577.294 - 20135 MILANO

ORARIO: 9-12 e 15-18.30 — sabato e lunedì: CHIUSO

Radioricevitori VHF a circuiti integrati con ricezione simultanea FM+AM e copertura continua 26-175 MHz.
Ricevitori 144/146 MHz, 26/30 MHz, ecc.
Oscillatori di nota per telegrafia,
Ricevitori per 10, 11 (CB), 15, 20 e 40 metri.

ELENCO DETTAGLIATO GRATIS A RICHIESTA

i super

(Amplificatori stereo La

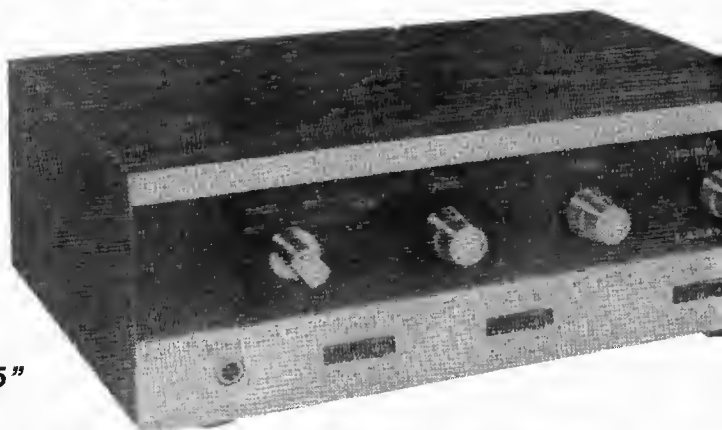
LAFAYETTE SP 22
CUFFIA STEREO

● Ideale per ascolto di amplificatori a bassa potenza ● Frequenza di risposta: 35-12.000 Hz. ● Un'ottima cuffia di alta qualità ad un basso prezzo ● Per stereo e mono ● Impedenza 8 ohm.

LAFAYETTE F. 500
CUFFIA STEREO
4 ALTOPARLANTI

● Ogni auricolare contiene 1 Woofer da 9 cm e un Tweeter da 7,5 cm. ● Risposta di frequenza 16-22.000 Hz. ● Padiglioni regolabili con cuscinetti. ● Impedenza 8 Ohm.

LAFAYETTE F - 1000
CUFFIA STEREO
CON REGOLAZIONE
VOLUME

● Regolazione volume su ogni padiglione ● Frequenza di risposta 20-20.000 Hz. ● Impedenza 8 Ohm.

STEREO 50 Watt
LAFAYETTE "LA - 375"

● Inserito adattatore suono a 4 dimensioni derivato
● Potenza: 50 watts ± 1 db, 40 watt IHF a 4 Ohms.
● Frequenza di risposta: 20-20.000 Hz ± 1,5 db ● 20 transistor - 2 diodi - 2 termistori ● Interruttore altoparlante principale e secondario ● Presa - su pannello frontale - cuffia stereo ● Pannello frontale elegante e contenitore tipo noce.

CONVERTITORE
STEREO 4 CANALI QD - 4

● Avrete 2 ulteriori canali per dischi, nastri e radiodiffusioni FM ● Non richiede altro amplificatore stereo ● Si collega direttamente agli altoparlanti 4, 8 o 16 ohm ● Commutatore in 4 posizioni equilibrio 4 canali ● prese fono varie ● Viene fornito con 3 coppie di cavi per collegamenti.

Compilare e spedire a Marcucci Via F. Bronzetti 37 - 20129 Milano

GRATIS desidererei ricevere il Vs. catalogo ALTA FEDELTÀ - 1973

Nome

Via

Città

ZA.G. RADIO - via Barberia 15 - 40123 BOLOGNA - C.C.P. 8/8415

2 FET ACCOPPIATI

TIS 68	L. 3200
2N 3820 P	L. 2000

FET E MOSFET

2N 3819	L. 650
2N 3820 P	L. 1000
2N 5248	L. 750
3N 128	L. 1700
3N 140	L. 1900
3N 141	L. 1800
3N 142	L. 1350
40673	L. 1700

DIODI

200 PIV 25 A	L. 500
100 PIV 10 A	L. 450
1000 PIV 1 A	L. 200
100 PIV 1 A	L. 70
RIVELATORI	L. 70
VARIC. BA102	L. 300

PONTI

50 V 1 A	L. 400
30 V 0,8 A	L. 400
20 V 5 A	L. 1000
40 V 5 A	L. 1400
40 V 10 A	L. 2700
250 V 1 A	L. 600

TRANS. UNIGIUN.

2N 2646	L. 800
2N 2160	L. 850
2N 4870	L. 800
D 13 T 1	L. 900

VARIABILI CERAM.

25 pF 1000 V	L. 850
10 10 pF	L. 1500
15 15 pF	L. 1500

ANTENNE TELESC.

m. 1,2/0,16	L. 1000
m. 1/0,14	L. 900
m. 0,76/0,12	L. 800
m. 0,73/0,10	L. 800
AC 125	L. 250
AC 126	L. 250
AC 127	L. 250
AC 128	L. 250
AC 187	L. 250
AC 188	L. 250
AC 187 K	L. 350
AC 188 K	L. 350
AD 143	L. 600
AF 106	L. 550
AF 114	L. 300
AF 139	L. 500
AF 239	L. 600
BC 107	L. 250
BC 108	L. 250
BC 109	L. 250
BC 140	L. 500
BC 160	L. 550
BC 171	L. 200
BFY 50	L. 550
BFY 51	L. 550
2N 708	L. 300
2N 914	L. 300
2N 918	L. 700
2N 1613	L. 350
2N 1711	L. 350
2N 2848	L. 950
2N 3866	L. 1800
2N 3055 in Epoxy	L. 750
R.C.A.	L. 1100
40290	L. 2400
40292	L.17500

FILO ARGENTATO

mm 0,6	L. 50
mm 0,8	L. 70
mm 1	L. 90
mm 1,2	L. 120
mm 1,5	L. 160
mm 2	L. 220

INTEGRATI

CA 3028 A	L. 2000
CA 3085 A	L. 2800
µA 709	L. 700
µA 723	L. 1500
µA 741	L. 1200
TAA 611B	L. 1000

DIODI CONTROLLATI SCR

2N 5060 M. 30/0,8	L. 400
2N 4441 M. 50/8	L. 1000
2N 4443 M. 400/8	L. 1600
CS 104 BBC 400/7	L. 1200
C 122 D GE 400/8	L. 1500
60111 RCA 500/5	L. 1900
T 1214 SI 700/3	L. 1900
CS5 600 600/10	L. 2000
CS5 L BBC 800/10	L. 2500
BRY 39 S.C. SWITCH	L. 700

TRIAC E DIAC

BTW 11 BBC 400/6	L. 1400
40664 RCA 400/6	L. 2200
40430 RCA 400/6	L. 2500
40669 RCA 400/8	L. 2700
BTW 19 400/15	L. 3500
40576 RCA 400/15	L. 3800
BTW 20 400/25	L. 4600
DIAC ER 900	L. 400
DIAC DA3	L. 350
BILATERAL SWITCH	L. 900

DIODI ZENER 5%

0,4 W da 3,3 a 75 V	L. 270
1 W da 3,3 a 18 V	L. 370
1 W da 21 a 39 V	L. 390
1 W da 42 a 100 V	L. 800
1 W da 110 a 200 V	L. 1000
10 W da 3,3 a 39 V	L. 950
10 W da 42 a 160 V	L. 1200
10 W da 180 a 200 V	L. 1400

CONNETTORI UHF BNC

SO 239 PRESA PANNELLO UHF	L. 700
PL 259 SPINA VOLANTE UHF	L. 700
PL 258 DOPPIA FEMMINA UHF	L. 900
UG 646/U SPINAPRESA L UHF	L. 1350
UG 657/U PRESA BNC a dado	L. 750
UG 255/U SPINA BNC	L. 750

STRUMENTINO mm 21 x 22. 500 µA scala muta	L. 1600
RELE' FIBRA VETRO x RADIOFREQ. 2000 V 1 A	L. 2700
RELE' CERAMICO x RADIOFREQ. 3000 V 2 A	L. 3200
STRUMENTO DOPPIO 300+300 µA QUADR. TAN.	L. 2800
PIASTRA FORI RAMATI 10 x 15	L. 600
CAPSULA MICROFONICA CARB. mm 4,5 o 5,5	L. 250
CAPSULA MICROF. PIEZOELETT. ∅ mm 24	L. 500
DEVIATORI SLITTA SEMP. DOPPI TRIPLI	L. 150
AURICOLARE CON CAVO E JACK mm 3,5 Ohm 8	L. 300
JACK o PRESA JACK DA PANNELLO mm 6,2	L. 200
JACK o PRESA JACK DA PANNELLO mm 3,5	L. 100
POTENZIOMETRI A FILO valori serie	L. 800
POTENZ. LOGARITM. e LINEARI valori serie	L. 250
TRIMMER E TRIMMER MINIATURA val. serie	L. 120
TERMISTORI NTC 50, 130, 500, 1300 Ohm	L. 150
COMMUTATORI 1 via 11 pos. 2-6, 3-4, 4-3, 5-2	L. 450
LAMPADINE PHILIPS V. 1,8 - 2,5 - 3,5 A 0,2	L. 40
LAMP. OSRAM SILURO V 30 - A 0,1 - lung. mm 35	L. 40
MANOPOLE a INDICE L. 150, PULSANTINI mm 7	L. 150
20 COCCODRILLI A FILO IN CINQUE COLORI	L. 600
DEMOLTIPLICA NON GRADUATA a rotaz. cont.	L. 1800
QUARZI FT243 - kHz 8025 - kHz 8040	L. 1500
kHz 3885, 4340, 4535, 4735, 5205, 5660, 5955	L. 500
QUARZI MINIATURA kHz 420 kHz 440	L. 800
QUARZO SUBMINIATURA RADIOCOMANDO MHz 27,125	L. 1500
TOROIDINI FERRITE sezione mm 10 ∅ mm 13	L. 150
FOTOMOLTIPLICATORE RCA 931A dati e zoccolo	L. 12500
FOTORESISTENZA ALTA SENSIBILITA' ∅ mm 14	L. 400
FOTORESISTENZA mm 10 x 8	L. 350
TRASF. INTERTR. pr. 300, sec. 400 ohm pres CT	L. 400
TRASF. USO MODUL. pr. 17+17, sec. 40 Ω 2 W	L. 550
COMPENSATORI CERAMICI (3-15) (6-25) (10-40)	L. 200
2 PUNTALI x TESTER boccola 2 o 4 mm	L. 400
MOTORINI A PILA 1,5 V	L. 400
RELE' APERTO 9, 12 V 120 Ω - 3 scambi 4 A	L. 900
RELE' C.S. 9, 12 V 185 Ω - 2 scambi 1 A	L. 900
MICRORELE' C.S. 18, 24 V 800 Ω - 2 scambi 0,5 A	L. 900
RELE' C.S. 18, 24 V 1150 Ω - 1 scambio 5 A	L. 800

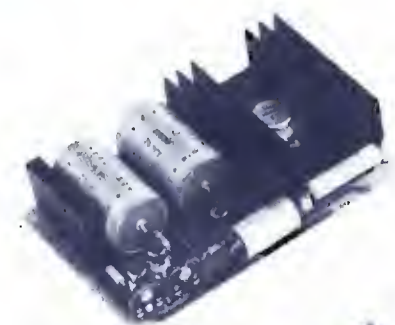
OPTOELETTRONICA

MV 50 DIODO LUMINESCENTE	L. 850
MV 5025 DIODO SPETTRO ROSSO	L. 900
OCP 71 FOTOTRANSISTOR	L. 2500
TIL 65 FOTOTRANSISTOR	L. 1800
OAP 12 FOTODIODO	L. 2200
BPY 69 FOTODIODO SIL.	L. 2500
2N 5778 FOTOAMPLIFICATORE G.E.	L. 1400
TIL 139 FOTOACCOPPIATORE A RIVERBERO x letture ottiche	L. 7000
TIL 112 FOTOACCOPPIATORE ISOLATORE	L. 3400
TIL 302 NIXIE NUMERICO SOLIDO 1 cf.	L. 7500

ORDINE MINIMO L. 3.000 - PAGAMENTO CONTRASSEGNO - VAGLIA C.C.P. ASSEGNO CIRCOLARE - SPESE POSTALI 200 - CONTRASSEGNO 500 - NON SONO DSPONIBILI LISTINI.

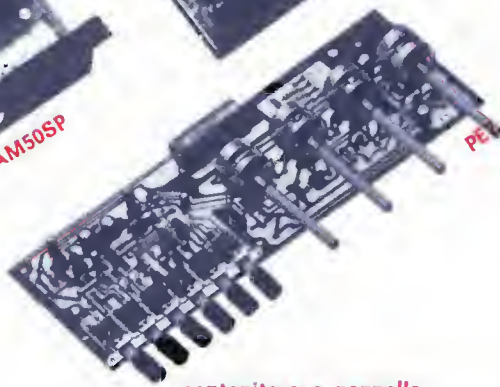
GIANNI VECCHIETTI

via Libero Battistelli, 6/C - 40122 BOLOGNA - telefono 55.07.61

Vi presentiamo quelli che sono gli elementi base per la realizzazione di un tipico impianto stereofonico HiFi di potenza, avvalendosi delle nostre unità premontate.

AL30

AM50SP

AM50SP

PE7

AL30
Alimentatore stabilizzato con protezione contro i cortocircuiti. Tarato a 50 V. **L. 12.900** cad.

AM50SP
Amplificatore autoprotetto 55 W effettivi **L. 17.500** cad.

PE7
Preamplificatore equalizzatore stereofonico 3 ingressi; completo di manopole **L. 16.800** cad.

650
Trasformatore per AL30 **L. 5.800** cad.

5010/11
Contenitore metallico completo di telaio interno, piastra di montaggio **L. 13.500** cad.

PANNELLO
per 5010/11 forato per PE7 **L. 1.300** cad.

Kit di minuterie ed accessori quali: connettori, spia, interruttori, cavi ecc. per il completamento del montaggio **L. 1.500** cad.

contenitore e pannello

70121 BARI - Filippo Bentivoglio - via Carulli, 60
85128 CATANIA - Antonio Renzi - via Papale, 51
50100 FIRENZE - Ferrero Paoletti - via il Prato 40/r
16129 GENOVA - ELI - via Cecchi, 105 r
20129 MILANO - Marcucci S.p.A. via F.lli Bronzetti, 37
41100 MODENA - Elettronica Componenti via S. Martino, 39
43100 PARMA - Hobby Center - via Torelli, 1
00100 ROMA - Committieri & Alliè - via G. Da Castelbolognese, 37
17100 SAVONA - D.S.C. Elettronica s.r.l. via Foscolo, 18 r
10128 TORINO - C.R.T.V. di Allegro - Corso Re Umberto, 31
30125 VENEZIA - Mainardi Bruno - campo dei Frari, 3014

Coloro che desiderano effettuare una inserzione utilizzino il modulo apposito

OFFERTE

73-O-355 - TX 144 - telaietto eccitatore LEA (telaio metallico) cedo completo delle tre valvole a L. 14000 - trasformatore di modulazione per detto (2 x OC26) nuovo L. 3000 - trasformatore di modulazione come sopra ma 2 x EL84 usato L. 2.500 - trasformatori di uscita per EL84 impregnati nuovi 2000 cad ricevitore STE AR10 26-28 Mc come nuovo L. 35.000. Invio contrassegno spese postali a carico del destinatario.
Giorgio Rossi - corso Roma, 9 - 12037 Saluzzo (CN).

73-O-356 - OFFERTA ECCEZIONALE! Vendo nave radiocomandata 4 canali, transatlantico 80 cm lunghezza, completa di trasmittente, autocostruita, funzionante + motorino a scoppio per aerei super Tigre G20S a candela. Tutto L. 18.000. Vendo telemetro tedesco 1a Guerra Mondiale MIV/5, 0,7 RF Vergr. 7,8 X Lattenabstand 1650 cm L. 30.000.
Piero Franchi - viale F. Redi 95 - 50144 Firenze - ☎ 30858.

73-O-357 - OFFRESI TOKAI TC 506S completo di quarzi L. 60.000 trattabili. Il tutto ha circa 1 mese di vita ed è perfettamente funzionante. All'acquirente andrà inoltre, gratis, collezione di fumetti per un totale di L. 5.000.
Mario Cama - via Consolare Pompea, 115 Paradiso - Messina - ☎ 62475.

73-O-358 - MOSLEY CM-I 220 V L. 60.000+s.p. - RX 144 A/TS (PMM) AM-FM+S-Meter altoparlante inscatolato aliment. 10/13 V L. 26.000 misuratore R.O.S. E.R.E. XS/52 L. 10000+s.p.; convertitore 144 MHz Geloso G4/161 alimentatore e telaio L. 28000+s.p. conver. 144 MHz Labes CMF-2-500 L. 25.000+s.p. apparecchi funzionanti non manomessi.
Bino Bellini - via Nazionale 74 - 10069 Villar Perosa (TO).

73-O-359 - OCCASIONISSIMA vendo tester 680 R ICE condizioni perfette L. 10.000 intrattabili.
Filippo Simeone - via Piave 6 - Gaeta.

73-O-360 - ATTENZIONE CEDO anche separatamente, 183 riviste di elettronica (Radio Elettronica, Elettronica Pratica, Radiopratica, Nuova Elettronica, **cq elettronica**, Selezione Radio TV, Sperimentare, Sistema Pratico, Popular-Electronics) a prezzo da stabilirsi, o permuto il tutto con alimentatore stabilizzato 0 ÷ 15 Vcc 2 A.
Biagio Bonini - via Aleno 7 - 25060 Marcheno (BS).

73-O-361 - GENERATORE MARCATORE UNAOHM mod. EP615 in ottimo stato, perfettamente funzionante, qualsiasi prova. Vendo per cessazione attività a L. 100.000. Tel. 24526 (pref. 054) dopo le ore 20.
Giorgio Ricci - via Poveromini 7 - Lugo (RA).

73-O-362 - VENDO O PERMUTO con baracchino 5 W 23 canali (possibilmente in SSB) di buona marca perfettamente funzionante, go-kart categoria 125 cc, telaio Tony, motore Bultaco 4 marce in linea a cloche, circuito frenante idraulico, pronto per correre. Telefonare ore pasti.
Marco Moraschini - via L. Beretta 3 - Brescia - ☎ 20688.

73-O-363 - PIASTRA GIRADISCHI semiprofessionale BSR P/128 nuova vendo Acquistata dall'importatore a L. 40.000 vendo a L. 25.000, cedo inoltre testina stereo B.O. SP 9 con puntina elittica nuova ancora inscatolata a L. 14.000 (pagata L. 20.000) il tutto vendo causa servizio militare. Rispondo a tutti.
Roberto Simonin - via G. Leopardi 5/B - Sanremo (IM).

73-O-364 · CEDO SP600-JX copertura continua da 0,54 a 54 MHz come descritto su **cq elettronica** n. 8 del 1972, perfettamente funzionante ed in ottimo stato di conservazione, anche in cambio di RX per decametriche 80-10 metri e transceiver pure per 80-10 metri, anche di soli 100/150 W_{pep}, conguagliando differenza.
Renato Falla · via Garibaldi · 13062 Candelo (VC).

73-O-365 · ALTI OCCASIONE!!! Vendo 85 klire Midland portatile 23 canali 5 W, 1 mese di vita. Vendesi preferibilmente prossimità OTH Milano. Rispondo a tutti.
Roberto Dicorato · via E. Treves 6 · 20132 Milano.

73-O-366 · BC348L 5 gamme OC+1 gamma OM ottimo funzionamento. Alimentatore 220 V interno. Vendo 25 klire. Cerco ricevitore Hammarlund HO110 o similare, sempre della Hammarlund
I8CHZ · Op. Victor · via Camaldolilli, 1 · Napoli · ☎ 247626.

73-O-367 · ANTIFURTO UNIVERSALE particolare per auto, ingressi plurlusi per uscita istantanea o temporizzata, senza chiave da portarsi appresso · esecuzione professionale · perfettamente funzionante c.s. In fibra vetro · spesa per la costruzione L. 13.800. Vendo L. 9.000.
Riccardo Torazza · corso Dante 41 · 10126 Torino · ☎ 654297.

73-O-368 · LABES RT 144-B Ricetrans per i due metri vendo Ultimissimo modello corredato di 5 quarzi, microfono e antenna a stilo, inoltre vendo lineare 10 W per detto originale LABES, il tutto in perfette condizioni.
I5CW Casella Postale 93 · 52100 Arezzo.

73-O-369 · VENDO BOX a schermo psichedelico con ottimo effetto luminoso. Assoluta novità ed ottimo complemento per giradischi o registratori (di qualsiasi tipo e potenza) · 6 lampade · 4 regolazioni esterne · 220 V. L. 35.000.
Luciano Grasso · via Marco V. Corvo 72 · 00174 Roma · ☎ 760091.

73-O-370 · RADIO BUSSOLA per navigazione marina · Completa di ogni accessorio · Funzionamento a 24 Vcc · Scrivere per dettagli · Gradite visite.
Pasquale Giancone · via Terracciano 29 ☎ 8841692 · 80038 Pomigliano D'Arco.

73-O-371 · VENDO HALLICRAFTERS SX122 ricevitore a copertura continua (0,500 · 34 Mc) con bandspread calibrato per 80-40-20-15-11-10 metri · due conversioni, S-meter; noise limiter, calibratore a quarzo a 100 kHz · riceve AM · SSB · CW. Acquistato marzo 1971, cedo a L. 180.000 (prezzo attuale L. 395.000) non trattabili. Esclusi perditempo.
Ametilio Gioia · via Tuscolana, 599 · 00174 Roma.

73-O-372 · BANG E OLUFSEN · Vendo amplificatore-sintonizzatore Beomaster 901 + 2 casse acustiche Beovox 3000 a L. 260.000 · Rispondo a tutti
Luigi Sandirocco · via Ospedale, 17 · 03037 Pontecorvo

73-O-373 · CO CB: cedo lafayette HB 23 A; alimentatore lafayette; scatola completa di stilino e porta-batterie per rendere il RX/TX portatile; R.O.S. Lafayette; cuffia. Cedo il tutto a L. 120.000 trattabili. Pagato il seguente materiale L. 172.000 Cedo anche separatamente. Fate offerte. Rispondo a tutti Telefonatemi anche al 0175/41900.
Ermanno Cippitelli · via Mazzini, 4 · 12037 Saluzzo (CN).

73-O-374 · SVENDO RX A MOSFET Mod. AR10 doppia conversione, 26/28 MHz quarzato completo nuovo Lit. 25.000 nette. RX FM35/6 copertura continua 26/170 MHz mai usato, 25.000. RX copertura 26/175 MHz tre gamme pezzi Philips · RX 26/29 MHz completi funzionanti 10.000 cadauno.
Giovanni Moretti · viale Ugo Ojetti 35 · Firenze · ☎ 604478 ore pasti.

73-O-375 · VENDO A LIRE 10.000 tutto compreso antenna filare AT-102-GRC9 frequenza da 2000 a 4500 kHz con 9 interruttori per adattamento bande, lunghezza 42 metri con 10 isolatori ceramica e telaio avvolgiantenna o cambio con ricevitore BC683 perfetto. L'antenna è nuova.
Geo Canuto · via Lanificio 1 · 13051 Biella · ☎ 015/32289.

73-O-376 · RICEVITORE OC11 + oscillatore termostatato allocchio bacchini + demodulatore RTTY della stessa casa vendo in blocco a L. 100.000. Vendo inoltre ricetra per telefoto TT1E/TXC-1 a L. 40.000, telescrivente TG7 L. 35.000, registratore stereo da studio Amplex L. 80.000, radiotelefono Feldfunk F L. 25.000, coppia ricetrasmettitori Torn-FU-B1 L. 50.000 · Tratto solo zona di Napoli.
Emilio Ciardiello · via Consalvo, P.co S. Luigi 80126 NA.

73-O-377 - RADIOTELEFONO CB vendo midland 13790 23 canali quarzati 5 watts presa antenna esterna, alimentazione esterna ecc. ecc. Pochi mesi di vita - Usato pochissimo - Ottima occasione - Massima serietà 65.000 - Rispondo a tutti.
Mignon - via Cavour 9 - 18038 Sanremo (IM).

73-O-378 - CONTINUA LA FIERA DI BENEFICENZA, questo mese si regala: tasto telegrafico L. 300; monitor modulazione con 1CPI completo di accessori solo L. 5000; ant. OM per SWL meccanica ed estetica perfette, fotografia a richiesta L. 6000; leggio cm. 35 x 50 per disegno, trasformabile in tecnigrafo, estetica ottima, L. 3000; capsula microfonica SIP con cordone e spinotto, L. 500; alimentatore per trenino elettrico 10W utilizzabile in varie applicazioni, L. 1000; « Antenna book » della ARRL nuovo, L. 2000. Attenzione, rimangono ancora alcuni oggetti invenduti presentati nell'inserzione del mese di febbraio: affrettarsi perchè l'occasione è rara! Spese postali a carico dell'acquirente, rispondo a tutti.
I5WIZ, Alessandro Castini - via Pietrafitta, 65 - 50133 Firenze

73-O-379 - VENDO FILTRO a quarzi 5 kHz della KVG, freq. 9 MHz, ottimo per ricezione due metri con XR1000, L. 19.000, oppure cambio con filtro 0,5 kHz della stessa marca sempre a 9 MHz.
Giovanni Bonifacini - via XX Settembre 41 27011 Belgioioso (PV)

73-O-380 - VENDO SACCO DA MONTAGNA impermeabile color rosso (pagato 12.000 L. mag. 72), con attacchi sci, ramponi, piccozza, due tasche interne con cerniera lampo esterna, più patella - cerco autoradio MA MF o cambio con sacco più conguaglio. Cerco riviste del Cai precenti 22 (franco risposta)
Rinaldo Laurent - 11020 Gaby (AO).

73-O-381 - VENDO VOXSON, junior estraibile, onde medie e lunghe, con altoparlante, usata poco L. 20.000.
Marco Ubezio - via Fabio Filzi 15 - 20124 Milano.

73-O-382 - VALENTE TECNICO è disponibile all'aiuto di giovani smaniosi di intraprendere nuova attività radiantistica. Telefonare all'ora dei pasti.
I1AOJ dot. Remo Randighieri - via Emilia Est 1375 - 41100 Modena - ☎ 361082.

73-O-383 - VENDO RX G4-220 Geloso a copertura continua perfetto e funzionante L. 55.000. Vendo a L. 100.000 amplificatore lineare FL 2000 B Sommerkap - Vendo oscilloscopio scuola R. E. modificato a L. 40.000 - Vendo RX/TX Standard SR-C806N FM 144 MHz con 4 canali quarzati nuovo L. 100.000. Accetto RX Collins in cambio anche 75 51 anche fuori uso.
Mario Manna - Casella Postale 88 - 87100 Cosenza.

R I C H I E S T E

73-R-136 - ATTENZIONE RICOMPENSA per chi fornirà notizie atte recupero ricetrasmettitore rubato Taranto il 27.3.1973 da auto in parcheggio. Trattasi Lafayette 23 ch. Telsat 924 con canale soccorso doppia alimentazione 117/12 V matricola 135-2-1767.
Vittorio Todisco - M. Grecia, 318 - 74100 Taranto.

73-R-137 - CALCOLATORI ELETTRONICI cerco fonti di materiali occasione (memorie, registratori a nastro, perforatori e lettori di nastro, stampanti ecc.). Entrerei in contatto con persone tecnicamente preparate per scambio di informazioni.
Otto Beghelli - Lungadige Catena 13 - Verona.

73-R-138 - REGALO TRAMETTITORE 144 MHz S.T.E. mod. AT201-AA12 a chi mi fornisce schema elettrico oscilloscopio Echo - mod. 0-963.
Nerio Govoni - via Bentini 27/10 - Bologna.

73-R-139 - STUDENTE CON SCARSE DISPONIBILITA' finanziarie pregherebbe gentili lettori di inviargli il materiale elettronico che loro ritengono inutile o fuori uso. Cerco inoltre ricevitori CB autocostruiti o no, anche non funzionanti e ricevitori bande amatoriali. Ogni spesa postale a mio carico. Grazie!
Enzo Benazzi - via Toti 26 - 55049 Viareggio.

73-R-140 - CERCO RICEVITORE HALLICRAFFERS tipo R-45/ARR-7 purchè in ottimo stato. Il lettore che me ne ha offerto telefonicamente uno, è pregato di rimettersi in contatto con me.
Enzo Benazzi - v. Toti 26 - 55049 Viareggio.

73-R-141 - CERCO QUARZI - SURPLUS FT 243 - freq.: 7025 - 7125 - 7175 - 7225 - 7325 - 7350 - 7400 - 7450 - 7475 - 7500 - 3500 - 3525 - 3550 - 3575 - 3600 - 3625 - 3650 - 3675 - 3700 -3750 - 3800 (supporti per detti quarzi) - pago fino L. 1000 cadauno! - Quarzo tipo FT243 29.000 KHz (overtone) - L. 2.000 - Zoccoli x 807.
Tommaso Carnacina - I4CKC - via Saiarino 8 - 44010 Campotto di Argenta (FE).

73-R-142 - CERCO GELOSO G4/216 in buone condizioni prezzo da pattuire. Rispondo a tutti. Cerco BC 683 alimentazione A.C. Telefonare ore 20 51424.
Angelo Ghibaudo - piazza Repubblica 28 - 28029 Villadossola.

73-R-143 - ACQUISTO PER CONTANTI tornietto da banco. Esamino anche offerte per altre macchine utensili (trapano, mola, ecc.). Rispondo a tutti anche senza franco risposta.
Claudio Bormida - via Torino 3 - 10042 Nichelino.

73-R-144 - CERCO RADIO SONY modello ICR120 miniatura Rispondo a tutti.
GiulianoGoverni - via Solmi 26 - Cagliari.

73-R-145 - CERCO LINEA COMPLETA Geloso o altre marche oppure transceiver Sommerkamp o altro oppure altro materiale radio in cambio di tenda campeggio 4 posti a casetta Triganò seminuova completa di brandine materassini tavolo sedie gas e tutti gli accessori per campeggio e cannotto gomma 3 metri con remi.
Geo Canuto - via Lanificio, 1 - 13051 Biella

73-R-146 - CERCO LINEA COMPLETA GELOSO o altre marche oppure transceiver Sommercamp o altro oppure altro materiale radio in cambio di tenda campeggio 4 posti a casetta Triganò seminuova completa di brandine materassini tavolo sedie gas e tutti gli accessori e cannotto gomma 3 metri con remi.
Geo Canuto - via Lanificio, 1 - 13051 Biella.

73-R-147 - CERCO RX per gamme decametriche (radio amatoriali + eventuale CB) causa inizio attività SWL tipo Geloso o di qualsiasi marca e modello purché funzionante al 100% (anche se usato molto) Tratto preferibilmente di persona. Scrivete o telefonate ore pasti - 73.51 and TNX - ☎ (011) 800262 Prezzo max. 60.000 Lire.
SWL I154983 Seminario, via Felicita di Savona, 8/10 - 10131 Torino.

73-R-148 - OSCILLOSCOPIO TES 0366 cercasi, o similare: dalla cc a 7 MHz (10 MHz) - 3 dB; usato max 2 anni. Preferirei trattare con Milano e dintorni. Proporre tipo e prezzo.
Mauro Domizioli - via Medeghino, 13/7 - 20141 Milano - ☎ 8437770

73-R-149 - URGENTEMENTE CERCASI, schema TRX per i 45 m con lineare « bomba » e schema lineare per i 27 Mhz da 100 W in su: aggiungo che sarei interessato all'acquisto dei numeri di **cq elettronica** del 1972 ad eccezione del 4.10.72 (quattro, dieci, dodici).
Leonardo Umena - via Nazionale, 80 - 05010 Fabro Scalo (TR).

73-R-150 - RICEVITORE ACQUISTO copertura generale 0,5-30 MHz qualsiasi tipo purché perfettamente funzionanti. Ricezione AM - CW - SSD. Acquisto inoltre BC348-312 o 342 purché siano in perfette condizioni. Inoltre chi volesse disfarsi di vecchi apparati, anche non funzionanti, è pregato di rivolgersi a me. Tratto preferibilmente con La Spezia e provincia 73 e 51 da Mario.
Mario Bruschi - via Colombo, 78 - 19100 La Spezia.

73-R-151 - CERCO ANTENNA sui 27 MHz per uso mobile, possibilmente già tarata. Rispondo a tutti, grazie.
Paolo Paderni, via XXIV Maggio 26 - 19100 La Spezia - ☎ 39275.

73-R-152 - ATTENZIONE: CERCASI radioascoltatori di radiofari aerei al fine di una maggiore collaborazione e scambio informazioni circa questi ascolti.
Franco Faravelli - via Roma, 6 - 27040 Montalto Pavese (PV)

I LIBRI DELL'ELETTRONICA delle edizioni CD

Introduzione storica: venti anni dopo la scoperta del transistore - Fisica dei dispositivi a semiconduttore: Elettronica dei materiali semiconduttori - Monocristalli semiconduttori - Giunzione N-P - Giunzione N-P polarizzata in senso inverso - Capacità di giunzione - Giunzione N-P polarizzata in senso inverso - Capacità di giunzione - Giunzione N-P polarizzata in senso diretto - Diodo e giunzione - Caratteristica esterna - Transistore a giunzione - Transistore come amplificatore - Parametri fondamentali - Circuiti fondamentali - Transistore bigiunzione come elemento di circuito - Corrente e tensione nei transistori NPN e PNP - Corrente di saturazione - Fattore di stabilità S - Reti fondamentali di polarizzazione per circuiti a emittore comune - Stadio d'uscita in classe A - Definizione della classe A - Classe A con carico resistivo direttamente accoppiato - Classe A con carico accoppiato a trasformatore - Stadio d'uscita in classe B - Principali espressioni analitiche relative la classe B - Distorsioni tipiche della classe B - Transistori di potenza - Dissipazione e raffreddamento - Transistori compositi - Transistore ad effetto di campo: Premessa - Terminologia - Funzionamento del TEC - Caratteristiche fondamentali - Caratteristica mutua - Espressioni analitiche - TEC a sorgente comune - Polarizzazione automatica - Circuito a derivatore comune (source - follower) - TEC come elemento a basso rumore - TEC in alta frequenza - Caratteristica d'ingresso - TEC come resistore variabile controllato a tensione - Transistore ad effetto di campo MOS: Premessa - Caratteristiche del TEC-MOS - TEC-MOS come elemento di circuito - TEC-MOS a doppia griglia - Conclusione - Circuiti integrati: Premessa - Circuiti integrati monolitici e ibridi - Situazione economica dei circuiti integrati - Origine logica di un circuito integrato - Produzione dei circuiti integrati - Circuiti integrati digitali - Circuiti integrali lineari - Orientamenti moderni: circuiti integrati MSI e circuiti integrati LSI.

Lire **3.500**

La nuova scoperta: il circuito trasmissione-ricezione - I componenti del circuito - L'onda radio - Propagazione dell'onda radio - Onda terrestre - Onda diretta - Onda riflessa - Ionosfera - Propagazione tramite la ionosfera - Dx - Il dipolo semplice - Onde stazionarie - Impedenza del dipolo - Linea di trasmissione - Linea e antenna - Onde stazionarie sulla linea - Adattamento tra linea e antenna - Adattatore a « O », a « Bazooka », a « Trombone », a « Delta », a « Link », a « Gamma », a « Omega Match » - Dipolo ripiegato - Dipolo verticale (detto anche « coassiale ») - Ground plane - Antenne direzionali - Allineamento « broadside » - Allineamento « collinear » - Allineamento « broadside-collinear » - Allineamento « end-fire » - Antenna « Lazy H » - Antenna « Plat Top » o anche « W8JK » - Antenna « Trombone » - Antenne direzionali ad elementi parassiti - Dati costruttivi per antenne sui 20-15-10 m - Adattatore a « gamma match » - - Antenna « Ouad » - Antenne per VHF e UHF - Antenna « J » (gei) - Antenna « Ground plane » - Antenna 5 elementi per 144 MHz - Antenna a elica per 144 MHz - Grid Dip Meter - Ponte per la misura di impedenza dell'antenna - Ponte per la misura del rapporto onde stazionarie - Misuratore di intensità di campo - Procedimento per tracciare il diagramma di radiazione dell'antenna - Montaggio meccanico di una « beam » - **APPENDICE:** Tabelle utili - Latitudine e longitudine città principali - Fusi orari e temperatura - **BIBLIOGRAFIA.**

Lire **3.500**

Alimentatori cc non stabilizzati - Alimentatori cc stabilizzati - Alimentatori stabilizzati a tubi - Alimentatore stabilizzato a tubi da 120 a 220 V con erogazione massima di 50 mA - Alimentatore stabilizzato a tubi da 170 V a 270 V con erogazione massima di 100 mA - Alimentatore stabilizzato da 0 a 620 V con erogazione massima di 100 mA a tubi - Alimentatori stabilizzati allo stato solido - Alimentatore stabilizzato allo stato solido da 5,5 V a 19 V con erogazione massima di 2 A e protezione a soglia controllabile - Alimentatore stabilizzato allo stato solido da 0 a 35 V con erogazione massima di 2,5 A e protezione a soglia controllabile - I diodi controllati negli alimentatori di tensione continua non stabilizzati - I circuiti integrati negli alimentatori di tensione continua stabilizzati - Strumenti di misura e di controllo - Voltmetri elettronici per tensione continua - Voltmetro elettronico elettrometrico per tensione continua a tubi - Voltmetri elettronici per tensioni alternate - Voltmetro elettronico selettivo da 370 Hz a 21.200 Hz a tubi - Rivelatore di segnali - Rivelatore di segnali allo stato solido - Misuratori di onde stazionarie - Accoppiatore direzionale per 144-432 MHz - La linea coassiale fessurata - Misuratori di frequenza - Frequenzimetro allo stato solido da 1,7 MHz a 229 MHz - Wattmetri RF - Generatori di onde sinusoidali per BF - Generatore di onde sinusoidali allo stato solido da 15 Hz a 20 kHz - Minioscilloscopio transistorizzato per BF.

Lire **4.500**

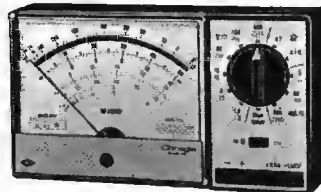
TX per AM - Generalità sulla AM - La AM nei circuiti a tubi - La AM nei circuiti allo stato solido - TX di tipo semplificato per le gamme decametriche (15 e 20 m) a tubi - TX per le gamme decametriche da 120 W di ingresso a tubi - TX per la gamma del 2 m con 70 W di ingresso in fonia e 90 W di ingresso in grafia a tubi - TX per la gamma dei 70 cm da 12 W di potenza di uscita a tubi - TX per la gamma dei 70 cm da 100 mW di potenza di uscita a tubi - Modulatore a circuiti integrati a simmetria complementare da 15 W di uscita - RX/TX portatili - RX/TX per la gamma dei 2 m avente una potenza di uscita di 2,5 W - Convertitori di frequenza - Convertitore per la gamma dei 20 m a tubi - Convertitore per la gamma dei 15 m a tubi - Convertitore per la gamma del 2 m a tubi, a basso rumore - Circuiti particolari: Amplificatore selettivo per BF allo stato solido - RX per telecomando a sistema discreto a 14 canali allo stato solido - RX a chiamata selettiva a una sola frequenza portante - TX per telecomando a sistema discreto - TX a chiamata selettiva a una sola frequenza portante (14 canali).

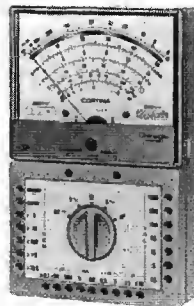
Lire **4.500**

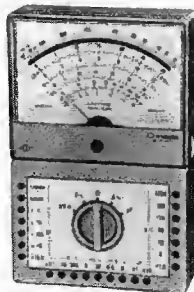
Ciascun volume è ordinabile alle edizioni CD, via Boldrini 22, Bologna inviando l'importo relativo, già comprensivo di ogni spesa e tassa, a mezzo assegno bancario di conto corrente personale, assegno circolare o vaglia postale.

CHINAGLIA ANALIZZATORI

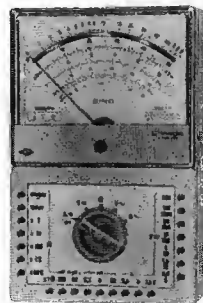
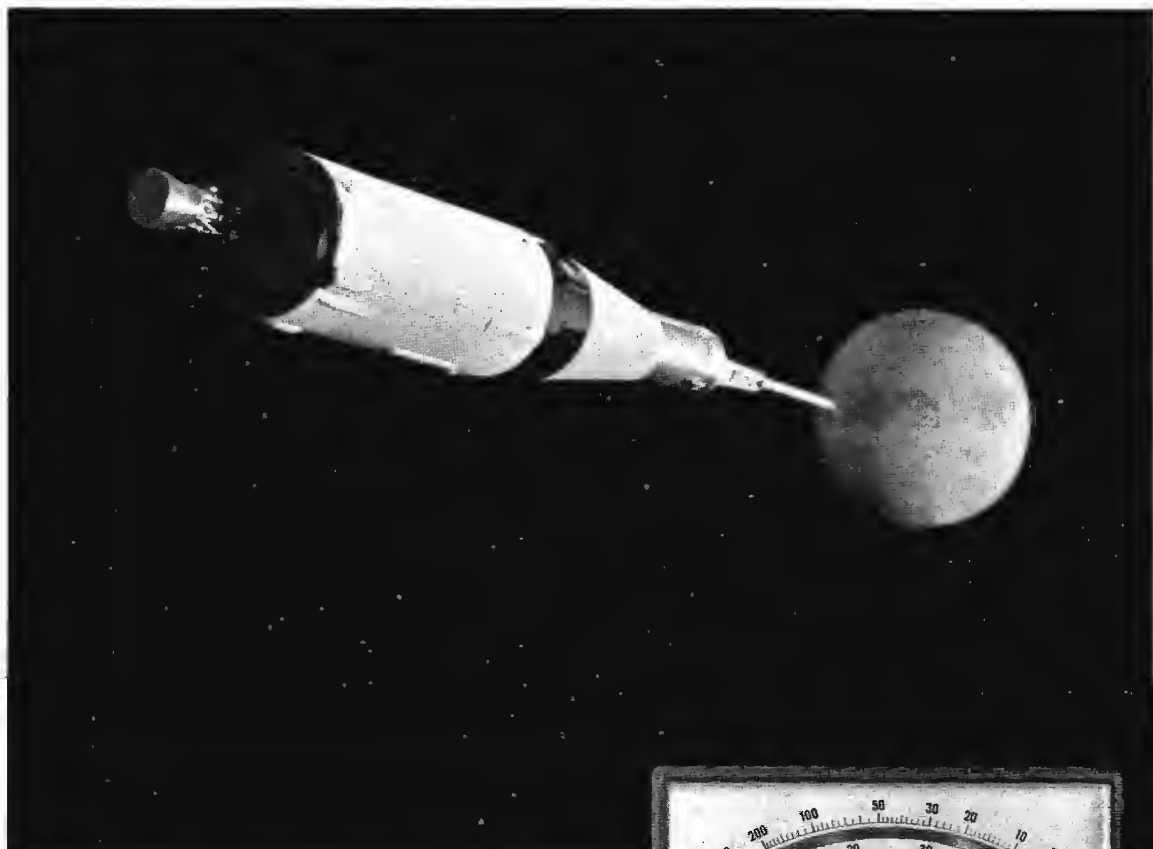
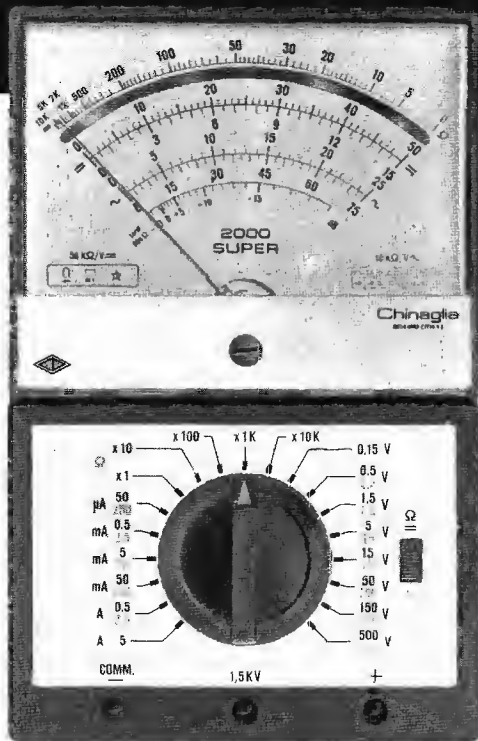
REKORD 38 portate 50 KΩ/Vcc

Analizzatore universale tascabile ad alta sensibilità
Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « granluce » in metacrilato. Dimensioni: 150 x 85 x 40 mm. Peso gr. 350. Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni con sospensioni elastiche antiurto.
Ohmmetro completamente alimentato da pile interne, lettura diretta da 0,5Ω a 10 MΩ.
Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso - nero ad alto isolamento, istruzioni per l'impiego.
A cc 20 μA 5 - 50 - 500 mA 2,5 A
A ca 25 - 250 mA 2,5 A
V cc 150 mV - 1,5-5-15-50-150-500-1500 V - 30 KV*
V ca 7,5-25-75-250-750-2500 V (1500 V max)
VBF 7,5-25-75-250-750-2500 V (1500 V max)
dB da — 10 a + 69 dB
Ohm 10 KOhm 10 MOhm
μF 100 — 100.000 μF
* mediante puntale a richiesta AT 30 KV.

CORTINA e C. USI 58 portate 20 KΩ/V

Analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacimetro
Scatola In ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « granluce » in metacrilato. Dimensioni: 156 x 100 x 40 mm. Peso: 650 gr. Strumanto a bobina mobile e nuclao magnetico cantrale, insensibile ai campi magnetici asterni, con sospensioni elastiche antiurto. Cl. 1-40 μ A - 2500Ω.
Circuito amperometrico cc e ca: bassa caduta di tensione 50 μA - 100 mV / 5 A - 500 mV.
Ohmmetro in cc completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05Ω a 100 MΩ.
Ohmmetro In ca alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10 e 100 MΩ.
Costruzione semiprofessionale. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla; cablaggio esaguito su piastra a circuito stampato.
Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-naro, cavetto d'alimentazlone per capacimetro, istruzionl dettagliate par l'impiego.
A cc 50 500 μA 5 50 mA 0,5 5 A
A ca 5 50 mA 0,5 5 A
V cc 100 mV 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)*
V ca 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
Output in VBF 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
Output in dB da — 20 a + 66 dB
Ohm in cc 1 10 100 KΩ 1 10 100MΩ
Ohm in ca 10 100 MΩ
Cap. a reattanza 50.000 500.000 pF
Cap. balistico 10 100 1000 10.000 100.000 μ F 1 F
Hz 50 500 5000 Hz
* mediante puntale alta tensione a richlesta AT. 30 KV.

MAJOR e M. USI 55 portate 40 KΩ/V

Analizzatore universale ad alta sensibilità. Dispositivo di protezione, capacimetro e circuito in ca. compensato tecnicamente
Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « granluce » in metacrilato. Dimensioni: 156 x 100 x 40 mm. Peso: 650 gr. Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici asterni con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1-17,5 μ A - 5000 Ω.
Ohmmetro in cc.: alimentato da pile interne; lettura da 0,05Ω a 200 MΩ.
Ohmmetro In ca: alimentato dalla rete 125-220 V; portate 20-200 MΩ. Capacimetro a reattanza con tensione di rete da 125 V - 220 V.
Costruzione semiprofessionale. Componenti elettrici professionali di qualità.
Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla, cablaggio aseguito su plastra a circuito stampato.
Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso - nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.
V cc 420 mV 1,2 3 12 30 120 300 1200 V (30 KV)*
V ca 3 12 30 120 300 1200 V
A cc 30 300 μA 3 30 mA 0,3 3 A
A ca 3 30 mA 0,3 3 A
Output in dB da — 10 a + 63 dB
Output in VBF 3 12 30 120 300 1200 V
Ohm cc 2 20 200 KΩ 2 20 200MΩ
Ohm ca 20 200 MΩ
Cap. a reattanza 50.000 500.000 pF
Cap. balistico 10 100 1000 10.000 100.000 μ F 1 F
Hz 50 500 5000
* mediante puntale ad alta tensione AT 30 KV a richiasta

DINO e D. USI 50 portate 200 KΩ/V

Analizzatore elettronico con transistori ad effetto di campo (F.E.T.). Dispositivi di protezione e alimentazione autonoma a pile
Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « granluce » in metacrilato. Dimensioni: 150 x 100 x 40 mm. Peso: 650 gr. Strumento Cl. 1-40 μA - 2500 Ω · Tipo a bobina mobile e nucleo magnetico centrala, insensibile ai campi magnetici asterni, con sospensioni elastiche antiurto.
Circuito elettronico a ponte bilanciato realizzato con due transistori ad effetto di campo FET cha assicura la massima stabilità dello zero.
Voltmetro in cc. a funzionamento elettronico. Voltmetro in ca. realizzato con 4 diodi al germanio collegati a ponte, campo nominala di frequenza da 20 Hz a 20 KHz.
Ohmmetro a funzionamento elettronico per la misura di resistenze da 0,2Ω a 1000Ω, alimantazione con pile interne.
Costruzione semiprofessionale. Componenti elettronici professionali. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molta, cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso · nero, istruzioni dettagliate per l'impiego.
A cc 5 50 μA 0,5 5 50 mA 0,5 5 A
A ca 5 50 mA 0,5 5 A
V cc 0,1 0,5 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)*
V ca 5 15 50 150 500 1500 V
Output in VBF 5 15 50 150 500 1500 V
Output in dB da — 10 a + 66 dB
Ohm 1 10 100 KΩ 1 10 1000 MΩ
Cap. balistico 5 500 5000 50.000 500.000 μ F 5 F
* madiante puntale alta tensione a richiesta AT 30 KV.

Catalogo a richiesta

DA NOI IL FUTURO É GIÁ UNA REALTÁ

TESTER 2000 SUPER 50 KΩ/Vcc
Analizzatore universale ad alta sensibilità con dispositivo di protezione
Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « granluce » in metacrilato.
Dimensioni: mm. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.
Commutatore rotante per le varie inserzioni.
Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto.
Indicatore classe 1, 16 μ A, 9375 Ohm.
Ohmetro completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,5 Ohm a 100 MOhm.
Costruzione semiprofessionale. Componenti elettrici professionali di qualità.
Boccole di tipo professionale.
Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali ad alto isolamento, istruzioni dettagliate per l'impiego.
A cc 20 50 500 μ A - 5 50 mA - 0,5 5 A
A ca 250 μ A - 2,5 25 250 mA - 2,5 A
V cc 0,15 0,5 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
V ca 2,5 7,5 25 75 250 750 2500 V (1500 max)
Output VBF 2,5 7,5 25 75 250 750 2500 V (1500 max)
Output dB da —20 a +69
Ohm 10 100 KΩ - 1 10 100 MΩ
Cap. balistico 10 100 1000 10.000 100.000 μ F

Richiedere catalogo a: CHINAGLIA DINO ELETTROCOSTRUZIONI S.p.A.
Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Tel. 25.102

da oggi via libera ai 144 mobili!

let's go con KATHREIN (l'unica che vi garantisca un collegamento perfetto)

Antenne per 144 MHz

K 50 522
in 5/8 λ studiata per OM. Lo stilo è toglibile. G=3,85 dB/iso.

K 50 552
in 5/8 λ professionale. Stilo in fibra di vetro e 5 m cavo RG 58.
Si può togliere lo stilo svitando il galletto ed eventualmente sostituirlo con lo stilo 1/4 λ ordinabile separatamente (K50 484/ /01) G=3,85 dB/iso.

K 50 492
in 1/4 λ completa di bocchettone per RG 58.

K 62 272
filtro miscelatore autoradio/VHF. Il collegamento con l'autoradio va fatto col cavetto K 62 248 ad alta Z e condensatore incorporato.

K 40 479

Antenne per 27 MHz

K 40 479 - 1/4 λ caricata alla base. Completa di cavetto RG 58.

K 41 129 - 1/4 λ caricata alla base. Attacco magnetico.

Oltre 600 tipi di antenne fisse e mobili professionali nella gamma 26 MHz... ...10 GHz.

Nota bene - Le antenne con base a forare e con galletto accettano qualunque stilo. E' così possibile « uscire » in varie frequenze solo con la sostituzione.

« Jumbo Jet d'oro 1973 »
Premio Naz. dell'ascesa

Punti di vendita:

Lombardia: Lanzoni - via Comelico 10 - 20135 Milano
Labes - via Oltrocchi, 6 - 20137 Milano
Nov.El - via Cuneo, 3 - 20149 Milano
Marcucci - via F.lli Bronzetti 37
20129 Milano
SERTE Elettronica - via Rocca d'Anfo 27-29
25100 Brescia

Emilia: Vecchietti - via L. Battistelli 6
40122 Bologna

Toscana: Paoletti - via il Prato 40r - 50123 Firenze

Veneto: Radio Meneghel - via 4 novembre 12
31100 Treviso

Piemonte: SMET Radio - via S. Antonio da Padova 11
10121 Torino

Liguria: PMM - C.P. 234 - 18100 Imperia

Lazio: Refit Radio - via Nazionale 68
00184 Roma

Campania: Bernasconi - via GG. Ferraris 61
80142 Napoli

Sicilia: Panzera - via Maddalena, 12
98100 Messina
Panzera - via Capuana, 69
95129 Catania

e presso tutti i punti vendita **G.B.C. Italiana**

EXHIBO ITALIANA - 20052 MONZA VIA S. ANDREA, 6

TELEFONI (039) 360021 (4 LINEE) - TELEX 33583

NON CONTENTATEVI!

Non contentatevi della Rivista come è oggi!

Noi non siamo contenti, e per questo abbiamo riunito, come tutti gli anni, i nostri più vicini e più assidui Collaboratori, provenienti da Torino, da Napoli, da Milano, da Roma.

La nostra Rivista è sempre stata, ed è tuttora sorretta dall'entusiasmo di tutti i suoi Collaboratori, e questa è la migliore garanzia per i lettori.

La riunione, tenutasi il 19 maggio a Bologna, ha infatti impegnato per una intera giornata circa 35 persone, tutte tese a spulciare impietosamente i difetti attuali della Rivista, a proporre nuove soluzioni, a tagliare i « rami secchi », a potenziare i settori deficitarii, a migliorare il migliorabile.

La più grave carenza riscontrata è verso i meno esperti e i principianti, e nel settore dell'alta fedeltà dove, a meno della eccellente rubrica di Tagliavini, ben poco si fa da mesi.

Rimedi a ciò sono posti già da questo numero e ci saranno in luglio e agosto.

I frutti più concreti, però, saranno visibili dal numero di settembre in avanti.

Di altri provvedimenti, e dei programmi per il 1973-74 riferiremo più in dettaglio nel prossimo numero.

cq elettronica *non si ferma e cerca continuamente di migliorare, di correggere gli eventuali (umani) errori, di essere in fase con i tempi, di non dimenticare, se possibile, i desideri neppure di un lettore.*

Confortateci, come sempre, con i vostri suggerimenti, con le critiche, con le proposte!

Ora che le ondate di scioperi d'ogni tipo sembrano essersi chiuse, tutto dovrebbe tornare alla normalità; le Poste (e quindi le spedizioni delle riviste e dei pacchi) funzionano di nuovo, i grafici, gli spedizionieri, i cartai e tutti i settori cui noi siamo vincolati, hanno ottenuto soddisfazione alle loro rivendicazioni.

Rimbocchiamoci le maniche, dunque, e facciamo un nuovo sforzo: siamo degli ambiziosi e vogliamo sempre, ad ogni costo, essere i primi nel cuore e nella stima dei nostri amici lettori!

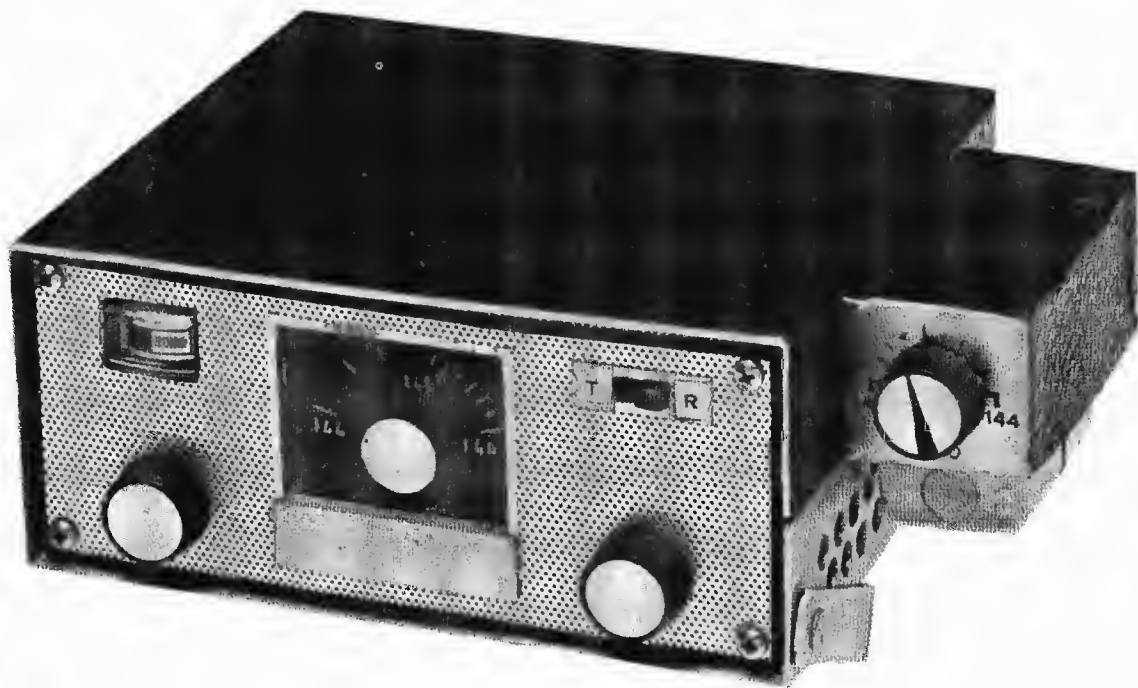
□

A causa dei recenti noti scioperi delle poste, non sono pervenute in tempo utile alla stampa le rubriche

satellite chiama terra
sperimentare
surplus

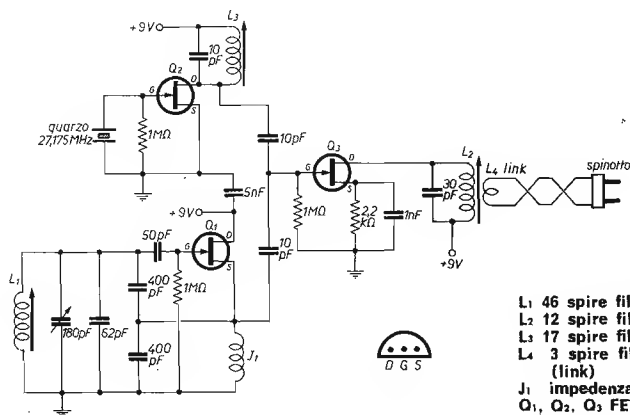
che pertanto mancano nel presente numero.
Ce ne scusiamo con i Lettori.
La normalizzazione della situazione ci consente di ripristinare la regolare cadenza dal prossimo numero.

microVFO

Carissimi, eccomi di nuovo a voi, al terzo appuntamento con la realizzazione di un accessorio che ulteriormente completa le mie stazioncine portatili. A questa ne seguirà un'altra in un prossimo numero che renderà ancor più incisive le caratteristiche di questi piccoli TX.
Entrambi i progetti, frutto di elaborazioni e adattamenti, sono realizzabili da tutti quelli che hanno passione costruttiva e che avendo fatto un po' di mano non mancheranno di trarne poi molte soddisfazioni.
La spesa da sostenere per entrambe le apparecchiature è contenutissima, infatti per il VFO che vi presento essa si aggira, un di presso, sul costo di un quarzo per i 72 MHz;... ben inteso senza conteggiare la manodopera.
Come sapete, all'inizio di quest'anno è entrata in vigore la nuova ripartizione delle frequenze sui 144 MHz in base all'uso, quindi si deve sostituire il quarzo, irrimediabilmente da accantonare, se non rientra nella gamma AM. Per di più, come avrete notato, è assai più facile fare QSO portandosi iso-onda con la stazione che lancia CQ che aspettare di essere... pescati tra le stazioni operanti in gamma. Tuttavia l'elaborazione di un VFO oltre a non facile era anche costosa e per di più nel mio (nostro) caso doveva avere dei requisiti di basso consumo per non svisare la portatilità del complesso.

geom. Giuseppe Cantagalli, IW4AAL

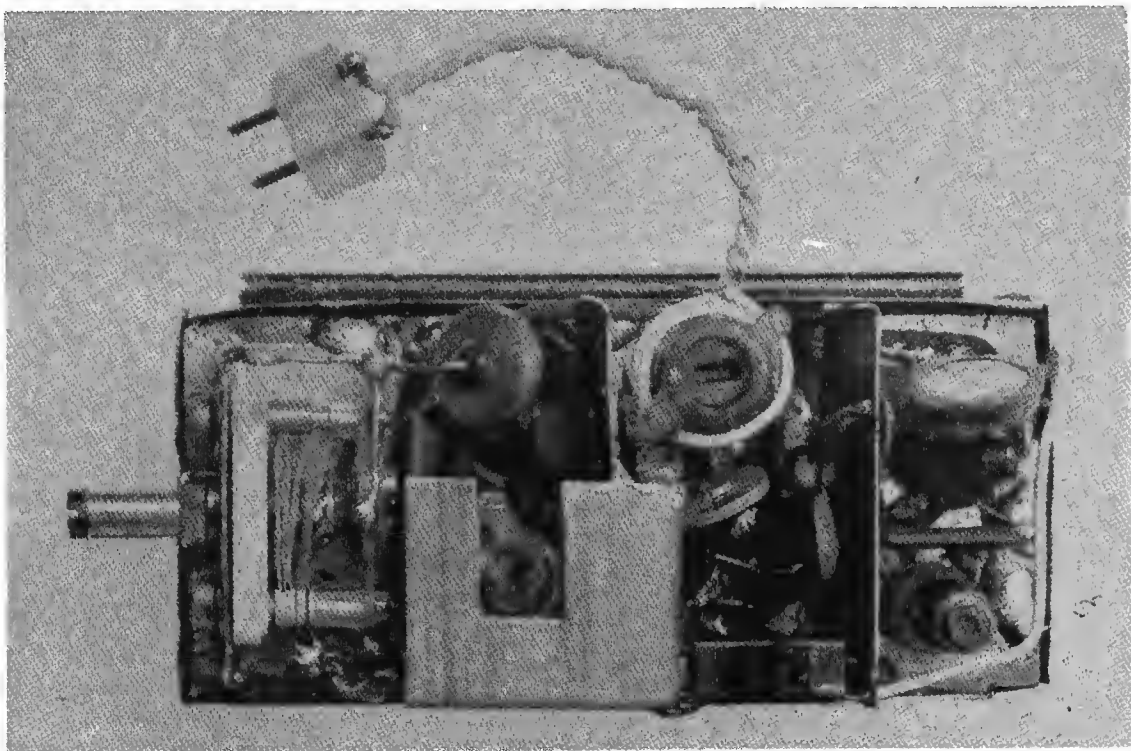
Cerca che ti cerca, prova che ti prova, dopo avere scartato il semplice oscillatore variabile anche con stadi separatori, perché era troppo... variabile di proprio iniziativa, ho infine realizzato un « micro VFO » a conversione che è fermo come... una roccia e che non si sposta nemmeno a battervi sopra. La stabilità c'era e c'erano anche le dimensioni e il consumo (5,5 mA). Restava il problema del quarzo onde avere poche spurie; io ho ripiegato su quello CB per 27,165 MHz. Per condensatore, difficile da reperire, ne ho usato uno a dielettrico solido che va ottimamente e che vivamente vi consiglio.

Circuito elettrico e dettagli tecnici

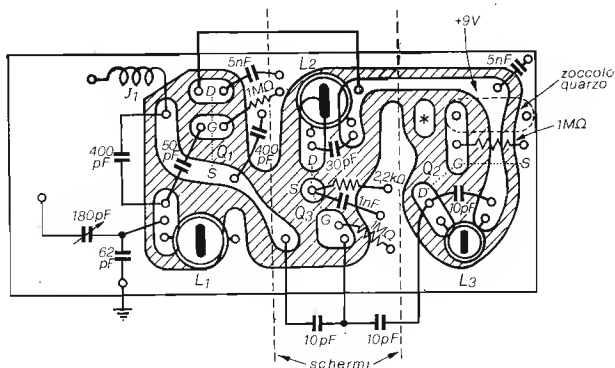
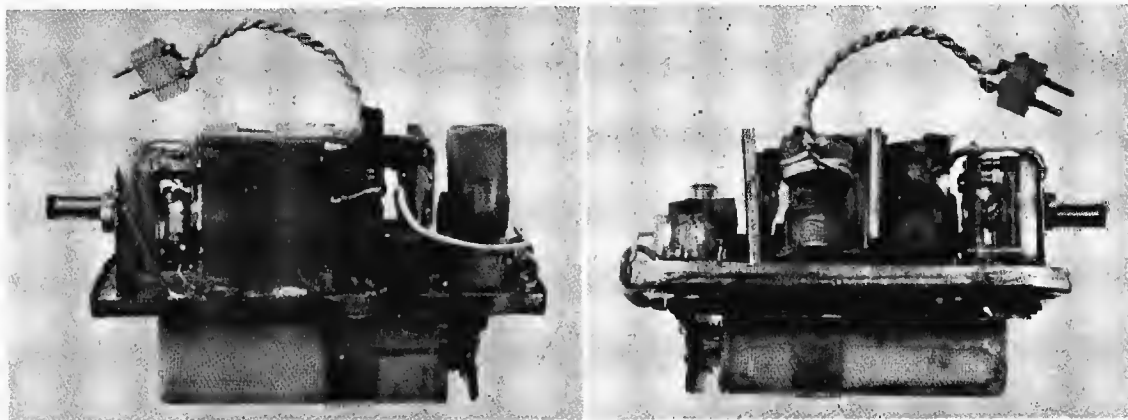
Esso impiega tre FET 2N5248 e consta di un oscillatore variabile Colpitts che spazzola da 2,837 MHz a 3,165 MHz e di un oscillatore quarzato a 27,165 MHz. I due segnali generati vengono applicati capacitivamente al gate del terzo FET che lavora come miscelatore. A seguito del battimento di conversione si ha sul drain una frequenza variabile da 24 MHz a 24,333 e su tale centro-banda è accordata l'induttanza di uscita.
Il rendimento del VFO è praticamente costante su tutta la gamma, ma poiché a me non interessano CW e SSB che sono localizzate agli estremi, ho limitato la copertura da 144,200 a 145,800 ottenendo una migliore sintonia che resta tuttavia ottima anche se si copre l'intera banda. In quanto agli elementi usati, essi sono tra i più normali se si eccettuano i condensatori dell'oscillatore che sono a mica, ma che vanno forse bene anche in polistirolo (non ceramici) poiché la frequenza dell'oscillatore variabile è piuttosto bassa. Il circuito stampato è abbastanza ridotto, ma si potrà stringere ulteriormente la sezione quarzata. Esso è realizzato in vetronite con rame su entrambe le facce, sopra si disegneranno le piste e sotto si lascierà intatto il metallo collegandolo a massa. Per le bobine raccomando tendere il filo quando si avvolgono.

Alimentazione: per evitare complicazioni e slittamenti, ma soprattutto per non caricare ulteriormente la batteria del TX con l'assorbimento di uno zener stabilizzatore, l'ho prelevata da un accumulatorino nichel-cadmio a 9 V, grande come le note pilette. L'autonomia è di 15 ore ed è ricaricabile alcune centinaia di volte. In stazione fissa si potrà alimentare il tutto con tensione stabilizzata non oltrepassando i 9 V, pena l'instabilità del miscelatore.

Taratura e varie

E' l'unico punto un tantino delicato per chi non ha molta strumentazione. L'ideale sarebbe avere un ricevitore panoramico, anche casalingo, che coprisse la gamma 2,5÷3,5 MHz ed egualmente quella da 24 a 25 MHz. Il funzionamento degli oscillatori è controllabile genericamente con sondo-spira a diodo collegata al tester, accoppiata alle induttanze. Posto che lo strumento indichi una certa corrente si deve tarare l'oscillatore variabile affinché copra la frequenza da 2,837 MHz a 3,165. Ritoccare la sintonia con il nucleo. Si ricerchi poi con il ricevitore la frequenza su 24 MHz circa e si controllerà la variazione relativa. In mancanza di un panoramico è almeno necessario controllare la frequenza dell'oscillatore variabile per i 144. L'oscillazione più forte è la fondamentale, le altre sono spurie e frequenze immagine.

Per attenuare tale ricezione negativa bisogna raccorciare al massimo la antenna e allontanare il VFO dal ricevitore. La fondamentale sarà quella che fa flettere maggiormente lo S-meter.

Il trasferimento del segnale al trasmettitore è fatto con un link di tre spire di filo flessibile terminanti in uno spinottino da inserire nel portaquarzo. Le modifiche al TX consistono nel far funzionare lo stadio oscillatore come triplicatore. Si sostituirà quindi la resistenza da 220 Ω e relativo condensatore (24 pF) montati sull'emitter dell'oscillatore con altra da 50 Ω (provare con resistenze da 30 a 80 Ω) e condensatore ceramico da 1000 pF in parallelo. Si ritocca l'accordo di tale stadio e poi si chiede un controllo a un amico. Infine si ritara tutto sul centro-banda.

Scala 1 : 1

★ **ancoraggio per eventuale zener di stabilizzazione.**

Il VFO è stato montato in un involucro isolante (plastica) con frontale in metallo collegato a massa. Si è usato tale accorgimento perché con la scatola di metallo parte notevole della RF sarebbe stata assorbita dallo schermo. La soluzione adottata non comporta slittamento di frequenza alcuno in quanto la bobina e il condensatore variabile sono schermati (vedi foto). Coloro che realizzeranno il montaggio senza impedimenti di spazio potranno metterlo in un contenitore di maggiori dimensioni o anche non scatolarlo. Quelli che avessero montato il TX (n. 8/1972) con le misure da me fornite e senza batteria, potranno allogarlo nello spazio vuoto della medesima realizzando un ottimo complessino.

In commutazione a quello interno, tramite jack è stato montato nella suddetta stazioncina un altro microfono esterno (in parallelo a quello interno) collegato a un jack fissato posteriormente, ciò che permette di modulare in postazione fissa con maggior comodità.
Termino con i migliori auguri per la realizzazione che già oggi è particolarmente sentita, ma che domani sarà indispensabile sui 144, regno dei radiotelefoni.
Se vi ho minimamente interessato, vi invito al prossimo appuntamento con l'altra realizzazione: il *minisuperlineare*!

73 e 51 □

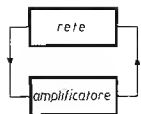
I1 - 14597
ATTENZIONE

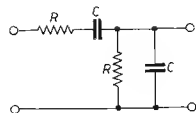
E' giacente da diversi mesi presso la nostra Redazione un grid-dip-meter con cinque bobine, che riteniamo sia di sua proprietà (manca nome e indirizzo).
La preghiamo di mettersi in contatto con noi per la restituzione del materiale.

cq elettronica

Un progetto

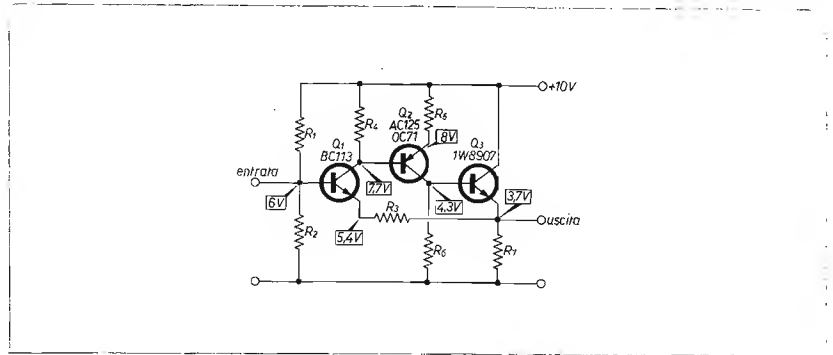
Paolo Forlani

Vorrei qui esporre alcune note sul progetto di un generatore di bassa frequenza ad onda sinusoidale; un tale studio investe alcuni problemi tipici dell'elettronica (stabilità dei punti di lavoro, retroazione, controllo automatico di guadagno) e ritengo possa essere interessante, ridotto in termini abbastanza comprensibili.

Collegando un amplificatore con una rete di reazione positiva, si può ottenere un oscillatore. Dico si può, perché esistono condizioni che debbono essere soddisfatte perché il circuito oscilli; altre condizioni si aggiungono se vogliamo proprio ottenere la sinusoide. Prima di tutto, è necessario che il guadagno dell'amplificatore compensi le perdite della rete alla frequenza di oscillazione (condizione 1). La condizione 2 è che lo sfasamento totale, somma algebrica di quello dell'amplificatore e di quello della rete, sia uguale a zero almeno per la frequenza dell'oscillazione; altrimenti, è evidente che il segnale di reazione, tornando all'ingresso non più in fase col segnale che l'ha provocato, tende a cancellare l'oscillazione. La condizione 1 può essere soddisfatta più o meno ampiamente, cioè l'amplificatore può avere un guadagno proprio **uguale** alle perdite della rete, oppure **maggiore**.

Se vogliamo proprio l'onda sinusoidale, è necessario che valga l'uguaglianza (condizione 3). Infatti, se il guadagno fosse sovrabbondante, ad ogni giro amplificatore-rete l'ampiezza verrebbe aumentata, e sarebbe inevitabilmente limitata dalla saturazione dell'amplificatore (distorsione: addio sinusoide); se vi fosse carenza di guadagno· ammesso che l'oscillazione anche si generasse, ad ogni giro sarebbe attenuata e in breve andrebbe a zero. Esiste però un altro problema. Ammettiamo di ottenere l'esatta compensazione delle perdite (caso puramente ideale); in tal caso, siamo al limite della stabilità, l'ampiezza non viene nè aumentata nè diminuita, e non c'è niente che la determini, ammettiamo di iniziare un'oscillazione di 1 V, questa rimarrà 1 V; se la iniziamo a 0,5 V, rimane 0,5 V; al limite, l'oscillazione può non innescarsi. Sorge allora la necessità di controllare il guadagno dell'amplificatore: aumentarlo se l'oscillazione tende a decrescere rispetto a un valore di riferimento (sui 2 V_{pp} nel nostro caso); diminuisco se tende a crescere. Per tale scopo, ho inserito in circuito un dispositivo, che per linearità di trattazione vedremo per ultimo. Anche la condizione 2 può essere soddisfatta più o meno ampiamente: solo per la frequenza che vogliamo generare, o per tutte, o per una certa gamma. L'importante è che la condizione 1 e la 2 non siano mai soddisfatte ambedue, se non per la frequenza che vogliamo generare; altrimenti avremmo più frequenze insieme, cioè distorsione.

La rete che ho usato è raffigurata a lato.

Del tipo passa-banda, dà un'attenuazione di tre volte e sfasamento zero; ambedue le condizioni sono verificate solo per la frequenza di centro banda $1/2\pi RC$. Chi sa lavorare coi numeri complessi può verificare quanto sopra. Alle frequenze alte, l'attenuazione tende a infinito e lo sfasamento tende a $-90°$; alle frequenze basse l'attenuazione tende a infinito e lo sfasamento a $+90°$. L'amplificatore dunque, per la condizione 2, dovrà avere anch'esso sfasamento zero, e per la terza condizione dovrà avere un guadagno pari a 3, se caricato con la impedenza terminale della rete; l'impedenza d'ingresso dovrà essere molto elevata, per non disturbare la risposta della rete.

L'amplificatore dovrà essere il più stabile possibile, sia per la risposta in ampiezza che per quella in fase. La seconda, date le basse frequenze in gioco, è certamente soddisfatta; rimane la necessità di un guadagno stabile, quindi un punto di lavoro stabile, per non uscire dalle possibilità del sistema di controllo del guadagno. Stabilità equivale a dire controreazione, cioè avere un guadagno elevato, e sacrificarlo in parte (o in tutto, come vedremo), utilizzandolo per compensare le possibili variazioni dei tanti parametri in gioco; temperatura, tensione di alimentazione, sostituzione dei transistor con altri un po' diversi. Nell'oscillatore, in primo luogo, non ci interessa amplificare la corrente continua: in ogni caso cioè esiste una frequenza minima da generare.

Possiamo allora rinunciare totalmente al guadagno in corrente continua, usando una retroazione totale. Il circuito che ho scelto è qui sotto riportato.

Si vedono due stadi a emettitore comune, e uno a collettore comune.
Il segnale viene cioè invertito due volte, ed esce in fase, come volevamo.
Si nota che l'emettitore del primo transistor è totalmente alimentato dall'uscita: è facile vedere, immaginando di inserire un segnale all'ingresso, che esso non viene amplificato, ma viene reso all'uscita tal quale. Siccome l'unico segnale in corrente continua all'ingresso è la tensione del partitore R_1-R_2 (che possiamo supporre costante, a meno delle variazioni di corrente di base di Q_1), il punto di lavoro dell'amplificatore rimane ben fisso.

Progetto: stabilisco le tensioni in tutti i punti, tenendo presente che i transistor debbono lavorare in classe A e con la massima dinamica possibile: per ottenere ciò, bisogna che le tensioni continue al collettore degli stadi a emettitore comune siano circa la media tra la tensione di emettitore e quella di alimentazione. Per il PNP, la massa è il + e l'alimentazione è la massa; per lo stadio a collettore comune bisogna che la tensione di emettitore non sia molto diversa da metà tensione di alimentazione.
Per Q_1, l'emettitore è a 5,4 V, il collettore a $(5{,}4+10)/2=7{,}7$ V.
Per Q_2, il collettore dovrebbe essere a $(0+8)/2=4$ V; per Q_3 l'emettitore dovrebbe essere a 5 V.
Date le limitazioni dovute all'accoppiamento diretto, le tensioni sono più o meno approssimate; è necessario ricordare che le tensioni BE si possono ritenere pari a 0,6÷0,7 V per i transistor al Silicio e 0,3÷0,4 per quelli al Germanio. Le resistenze si ricavano, una volta stabilite le correnti di collettore dei transistor, dalla legge di Ohm, e trascurando le correnti di base.

Fisso $I_{C1}=500\ \mu A$, $I_{C2}=1100\ \mu A$, $I_{C3}=2$ mA.

R_7 è percorsa da $I_{C1}+I_{C3}=2{,}5$ mA, dunque

$$R_7=\frac{3{,}7}{0{,}0025}=1{,}48\ k\Omega\simeq 1{,}5\ k\Omega$$

$$R_6=\frac{4{,}3}{0{,}0011}=3{,}90\ k\Omega; \qquad R_5=\frac{2}{0{,}0011}=1{,}84\ k\Omega\simeq 1{,}8\ k\Omega$$

$$R_4=\frac{2{,}3}{0{,}0005}=4{,}6\ k\Omega\simeq 4{,}7\ k\Omega;$$ R_3 è sottoposta a 5,4—3,7 = 1,7 V per cui

$$R_3=\frac{1{,}7}{0{,}0005}=3{,}4\ k\Omega\simeq 3{,}3\ k\Omega.$$

Le R_1 e R_2 debbono formare un partitore che fornisca 6 V. Fisso una delle due, abbastanza bassa, per ragioni di stabilità, ad esempio $R_2=33\ k\Omega$; ricavo

allora dalla relazione $\dfrac{10\cdot R_2}{R_1+R_2}=6$, $R_1=22\ k\Omega$.

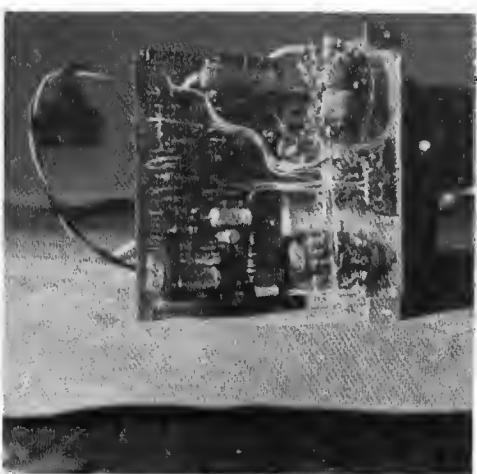
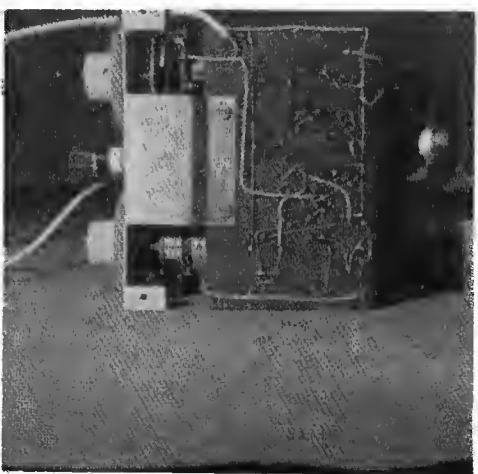
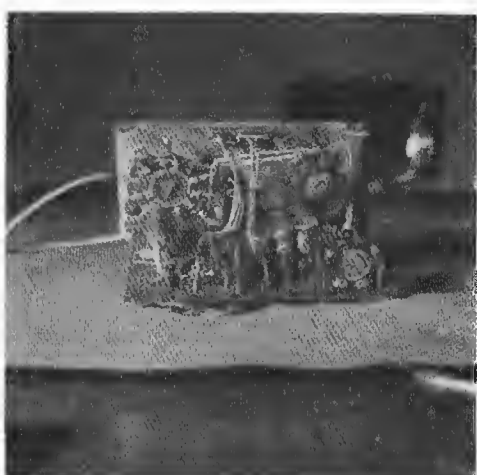
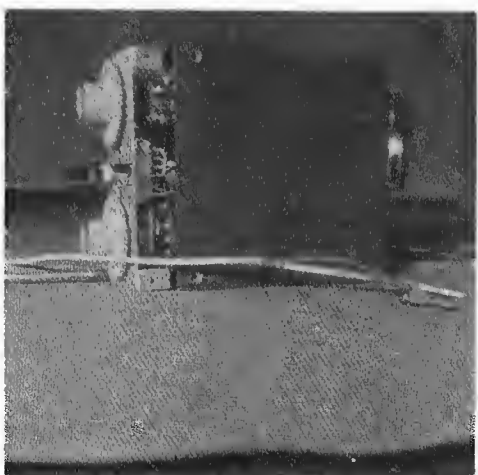
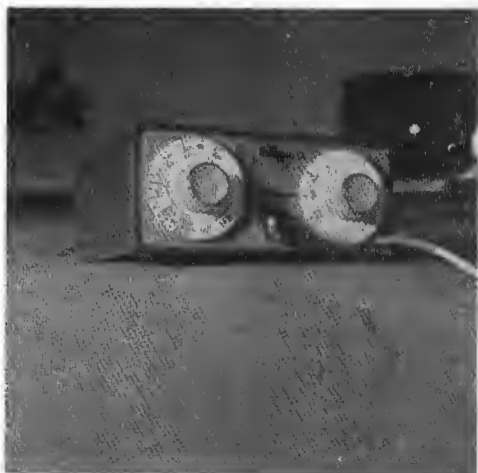
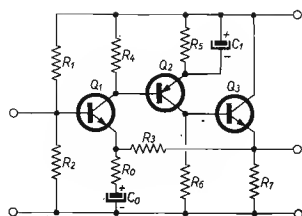
A pagina 241
del n. 2/73,
tabella 2,
si deve leggere

INDUTTANZA (mH)

anzi che

INDUTTANZA (μH).

Chiedo scusa
per l'errore.

P. Forlani

Stabilito il punto di lavoro in corrente continua, vediamo come fare per avere il giusto guadagno in corrente alternata. Così com'è, il circuito guadagna ovviamente 1 anche in corrente alternata. Mettiamo allora a massa una parte della controreazione totale, con C_0 e R_0, cosicché, pur rimanendo il guadagno in continua pari a 1, quello in alternata diventi il voluto. Si pone anche C_1 all'emettitore di Q_2. Calcolo ora il guadagno in alternata ad anello aperto e a centro banda, cioè per $R_0 = 0$ e reattanze di C_0 e C_1 trascurabili. Il guadagno approssimato in tensione di uno stadio a emettitore comune è dato da

$$A_v = \frac{R \cdot h_{fe}}{h_{ie}}$$ dove la R è la resistenza complessiva di carico.

I dati dei transistor sono:

$Q_1 \begin{cases} h_{fe} = 350 \\ h_{ie} = 10\ k\Omega \end{cases}$; $Q_2 \begin{cases} h_{fe} = 80 \\ h_{ie} = 1{,}1\ k\Omega \end{cases}$ dove $\begin{cases} h_{fe} = \text{guadagno in corrente} \\ h_{ie} = \text{resistenza ingresso} \end{cases}$

Per Q_1, la R è 4700 Ω con in parallelo da h_{ie} di Q_2, cioè

$$\frac{4700 \cdot 1100}{5800} = 890\ \Omega \qquad A_{v1} = \frac{890 \cdot 350}{10000} = 31$$

Per Q_2, la R è 3900 Ω (lo stadio successivo ha alta resistenza d'ingresso, sui 100 kΩ, perché è a collettore comune):

$$A_{v2} = \frac{3900 \cdot 80}{1100} = 284.$$

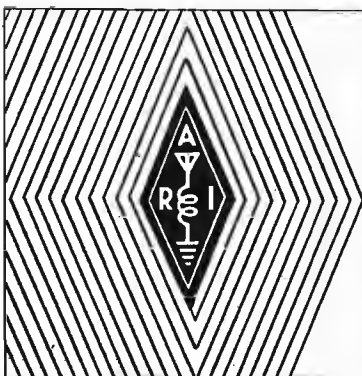
Il guadagno complessivo, siccome Q_3 ha guadagno circa unitario, risulta $A_{v0} = 31 \cdot 284 \simeq 8800$ cioè di gran lunga superiore a 3, per quanto grandi possano essere gli errori commessi nel valutarlo.

Semplificando un po' le cose, si può vedere che, se il guadagno ad anello aperto è molto maggiore di uno (e in certe condizioni di resistenza) il guadagno complessivo approssimato ad anello chiuso, cioè controreazionato, non dipende da A_{v0} ed è dato da

$$A_v = \frac{R_0 + R_3}{R_0}; \text{ per avere } A_v = 3, \quad \frac{R_0 + 3300}{R_0} = 3$$

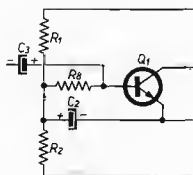
da cui $R_0 = 1650\ \Omega$. Per dare la possibilità della taratura, e di compensare gli errori di un calcolo semplificato, uso una resistenza semifissa da 2200 Ω, in parallelo alla quale sarà poi posto il circuito di controllo del guadagno.

Calcoliamo i condensatori, per un taglio inferiore a 1 Hz, che permetterà il funzionamento dell'oscillatore, almeno da alcuni hertz in su. La reattanza di un condensatore è data da

$$X = \frac{1}{2\pi fC} \text{ dove } \begin{cases} C \text{ in } F \\ X \text{ in } \Omega \end{cases} \text{ cioè } C = \frac{1}{2\pi fX};$$

Il taglio, a 3 dB, si ha quando la reattanza di C_0 eguaglia R_0, cioè 1650 Ω. Allora

$$C_0 = \frac{1}{2\pi \cdot 1 \cdot 1650} \simeq 100\ \mu F.$$

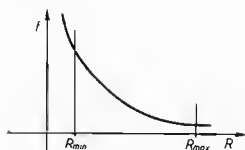
Analogamente

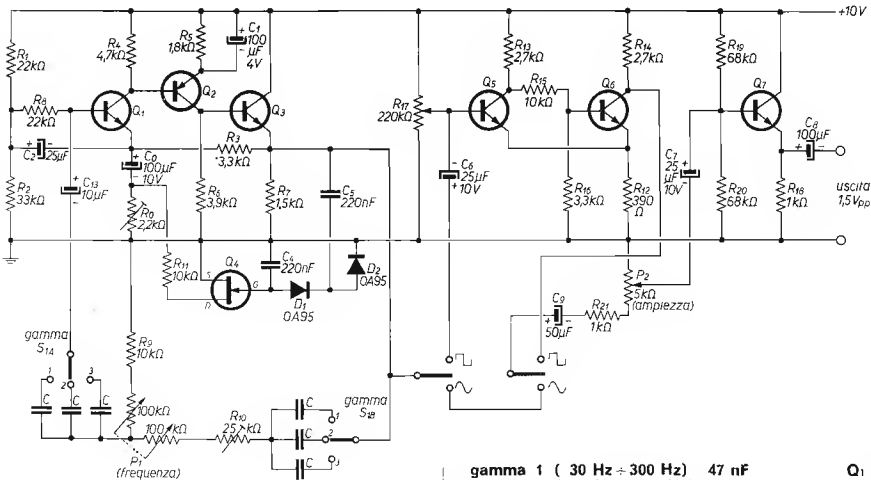
$$C_1 = \frac{1}{2\pi \cdot 1 \cdot 1800} \simeq 100\ \mu F.$$

Ultima aggiunta è questa: il funzionamento dell'oscillatore, abbiamo detto, è ottimo se la resistenza di ingresso dell'amplificatore è piuttosto elevata, in modo da disturbare poco la rete di reazione. Così com'è, il circuito ha una impedenza elevata, data la notevole controreazione, però il segnale « vede » in ingresso il parallelo di R_1 e R_2, che avevamo scelto bassa. Si usa allora una configurazione del tipo indicato a lato (bootstrap), in cui, riportando nel partitore la tensione alternata di emettitore con C_2, la resistenza R_8 si viene a trovare a una d.d.p. quasi zero; ciò vuol dire che essa, continua a parte, non è attraversata che da una piccola corrente di segnale, cosicché la resistenza equivalente d'ingresso è elevata. ($R=V/I$; se I è piccola, R è grande) C_2 è caricato dal parallelo di R_1 e R_2 (13 kΩ).

$$C_2 = \frac{1}{2\pi \cdot 1 \cdot 13000} = 12\ \mu F,$$

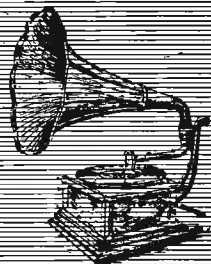
va bene il condensatore del commercio subito superiore (25 µF).
C_3 serve a far sì che la rete di reazione non influenzi le polarizzazioni, e vede un'altra impedenza, per cui un valore di 10 µF basta di sicuro.
Resta solo da esaminare il controllo automatico di guadagno. Se ne sono visti molti ottenuti con un introvabile termistore o con una lampadina usata come tale. Ho preferito ottenerlo con un transistor ad effetto di campo nella regione resistiva, posto in controreazione (vedi **cq** n. 1/1970 pagina 33); una resistenza da 10 kΩ in serie al drain limita la sua influenza sul guadagno, riducendola al 10 % circa, facendo lavorare il FET in regione più lineare. Il gate va a un raddrizzatore a valore picco-picco (duplicatore) che misura la tensione d'uscita. Se il guadagno dell'amplificatore è eccessivo, si può avere instabilità, cioè uno spegnimento periodico dell'oscillazione. Se invece il guadagno è troppo basso, l'oscillazione si spegne permanentemente. Ben tarato a 10 V di alimentazione, l'apparecchio funziona stabilmente da 8 a 13 V.

Taratura

Volendo gamme ben precise e decadiche, è necessario tarare le singole capacità C con l'aggiunta di condensatori in parallelo, e con l'ausilio di un oscilloscopio e di un altro generatore preciso. Accontentandosi di risultati più semplici, si usano condensatori del commercio, adattando solo le eventuali disuguaglianze tra le due capacità di ogni gamma. Si procede così: si commuta l'apparecchio sulla gamma centrale, si pone il potenziometro alla frequenza più bassa (resistenza massima) e si regola R_0 per la giusta oscillazione. Non sono necessari strumenti, al limite basta una cuffia, perché se l'oscillazione esiste ed è stabile, certamente non è distorta (ciò vuol dire che il controllo automatico lavora correttamente). Poi si porta alla massima frequenza e si regola R_{10} per riottenere l'optimum.
Si alternano alcune volte le due operazioni, controllando anche a centro gamma. Si cambia gamma e, senza più toccare R_9 e R_{10}, si regolano solo le capacità C, aumentando quella in serie se l'oscillazione non si innesca, quella in parallelo se c'è instabilità. Così per tutte le gamme, curando anche che si ricoprano tra loro. Restano da tracciare le scale: senza almeno un oscilloscopio, ciò è impossibile, almeno se si vuole una certa precisione.
La curva resistenza-frequenza per il circuito di reazione è una iperbole, per cui la scala non è lineare usando un potenziometro lineare; con un potenziometro logaritmico, collegato nel giusto verso, si può migliorare la situazione. E' comunque essenziale che le due sezioni del potenziometro abbiano la stessa legge di variazione.

Nello schema, segue uno squadratore per generare anche onde quadre (R_{17} va regolata per la simmetria, vedi **cq** n. 5/72 pagina 644) poi c'è un emitter follower per separare il carico, su questi ultimi stadi è inutile discutere, sono più che tradizionali. Ho voluto dare al complesso dimensioni minime per evitare ingorghi sul mio già ingombro tavolo; perciò ho evitato tanti particolari, come un attenuatore preciso, un grande numero di gamme (mi sono limitato a 30÷30.000 Hz), l'alimentatore entrocontenuto. Non vi sono problemi

C:
- **gamma 1 (30 Hz ÷ 300 Hz) 47 nF**
- **gamma 2 (300 Hz ÷ 3 kHz) 4,7 nF**
- **gamma 3 (3 kHz ÷ 30 kHz) 470 pF**

Q_1 BC113
Q_2 AC125
Q_3, Q_5, Q_6, Q_7 1W8907
Q_4 2N3819

per estendere il campo di frequenze: basta aggiungere condensatori e posizioni del commutatore, tenendo presente che per poter generare frequenze molto basse è necessario ricalcolare tutti i condensatori (compresi C_4 e C_5).
Non vi sono problemi invece, almeno entro 100 kHz e più, per aumentare la frequenza massima.

Gavotte u. Rondo.

MOTOR BOATING

Ho realizzato un amplificatore stereo 30+30 W seguendo uno schema della Philips, *che funziona bene, però ha ancora un difetto che invano ho tentato di eliminare: quando si ruotano verso il massimo volume, bilanciamento e toni, si nota in altoparlante un'oscillazione a frequenza molto bassa, il cui timbro è simile a quello di un motore a scoppio in funzione.*

Tiziano Sangiorgi
via D'Azeglio, 52
IMOLA

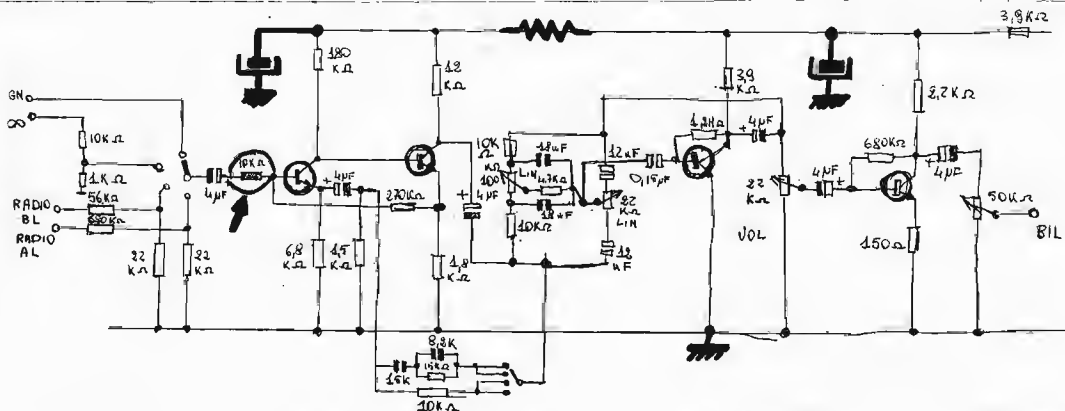
Il « motor boating » è purtroppo una brutta bestia che spesso perseguita i poveri « bassafrequenzisti ».
Normalmente infatti non è difficile scoprire la causa che lo genera: si tratta quasi sempre di un accoppiamento che si verifica tra i vari stadi attraverso l'alimentazione, e che dà luogo a un'oscillazione di rilassamento, appunto il « motor boating » dal suono caratteristico che ne risulta in altoparlante.
Va però detto subito che questo è il caso « classico » che si presenta, ma che vi possono essere altre cause, del tutto diverse, alla radice dello stesso genere di inconveniente.
Ad esempio non è infrequente il caso in cui è un'oscillazione a frequenza elevata (a volte addirittura VHF) che si produce in un certo stadio a causare negli stadi seguenti fenomeni di saturazione o di variazione delle polarizzazioni anche abbastanza complessi, che si manifestano in altoparlante come « motor boatings ». Questi casi sono particolarmente temibili poiché, se alla base del fenomeno c'è un'oscillazione a frequenza ultrasonica, essa può portare facilmente e in brevissimo tempo al danneggiamento dei semiconduttori dello stadio finale di potenza e anche dei tweeters dei diffusori, senza che chi sta provando il complesso se ne accorga, fuorviato com'è dal **motor boating** che sembra l'unico inconveniente presente.
In casi di questo genere emerge l'importanza dell'oscilloscopio: con un oscilloscopio a disposizione, infatti, abbagli di questo genere è più difficile prenderli.

Ritornando al motor boating « genuino », dicevamo che la causa più frequente consiste nella mancanza di un sufficiente disaccoppiamento tra le alimentazioni dei vari stadi del preamplificatore, e fra queste e l'alimentazione della sezione di potenza.
Nel suo caso, signor Sangiorgi, le alimentazioni del preamplificatore di cui mi invia lo schema non sono disaccoppiate per niente. Può pertanto provare ad effettuare il disaccoppiamento che le ho segnato, a tratto più grosso, sullo schema. Il primo passo è comunque quello di inserire un elettrolitico di discrete dimensioni (500÷1000 μF) tra la « linea » di alimentazione del preamplificatore, a valle della resistenza da 3,9 kΩ e massa.
Non sempre purtroppo, ed è qui che risiede la malignità di questo inconveniente, la « cura » a base di resistori e condensatori di disaccoppiamento risolve il caso.
Spesso si ottiene il solo risultato di spostare verso il basso la frequenza di oscillazione. Che fare allora? Bisogna innanzitutto vedere se l'innesco è causato effettivamente da un accoppiamento attraverso l'alimentazione. Per far questo è sufficiente alimentare i primi stadi del preamplificatore con una sorgente indipendente (ad esempio delle pile). Nel caso l'oscillazione scompaia, abbiamo la conferma che la strada da seguire è proprio quella del disaccoppiamento.
A questo punto è lecito chiedersi perché, anche quando è appurato che l'innesco dipende proprio da un accoppiamento attraverso l'alimentazione, la strada di disaccoppiare con il sistema a resistenza-condensatore possa non essere efficace. Molto grossolanamente si può dire che se l'impedenza interna della sorgente di alimentazione fosse nulla, non vi sarebbe alcuna possibilità di accoppiamento. E' per questo che molto spesso succede che apparecchiature che funzionano bene alimentandole con un alimentatore stabilizzato (che ha una bassissima impedenza interna) manifestano tendenza all'innesco a frequenza bassa se alimentate con sorgenti di impedenza interna più alta (come alimentatori non stabilizzati o pile).
I condensatori di disaccoppiamento non sempre risolvono il problema poiché essi abbassano l'impedenza interna della sorgente per ciò che riguarda la parte reattiva. Può succedere che ciò non rappresenti una soluzione al problema, e che sia necessario abbassare la parte reale (resistiva) dell'impedenza. Un buon metodo per fare questo può essere quello di usare nelle celle di disaccoppiamento, dei diodi zener anziché dei condensatori. Essi, con la loro bassissima impedenza dinamica, rappresentano un efficace disaccoppiamento.

figura 1
Disaccoppiamento con celle RC

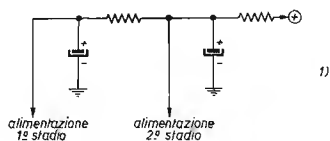
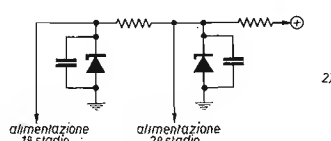



figura 2
Disaccoppiamento con diodi zener

Naturalmente occorre avere a disposizione una certa caduta di tensione da sfruttare, e calcolare bene le resistenze di caduta a monte degli zener. In questo modo si aumenta, è vero, il consumo in corrente, ma si riesce spesso a risolvere il « caso ». In parallelo agli zener vanno comunque posti dei condensatori, di capacità naturalmente molto ridotta rispetto ai casi precedenti, con la funzione di bypassare il rumore da essi generato (questo è importante nelle alimentazioni degli stadi a basso livello di segnale).

Sarabanda

Prima di entrare in questo ordine di idee è opportuno però fare le seguenti considerazioni. Le instabilità di questo genere si manifestano con sempre maggiore facilità mano a mano che la risposta in frequenza dell'amplificatore si estende verso il basso. Ora, molto spesso, per pigrizia o per incapacità di calcolarla, o per « stare nel sicuro » le capacità di accoppiamento della sezione preamplificatrice sono molto grandi, col risultato che la risposta in frequenza è inutilmente estesa, a volte anche di molto, verso il basso.
Questo non mi pare il caso del preamplificatore del signor Sangiorgi, dato che le capacità di accoppiamento mi paiono correttamente dimensionate, ma è un punto che, trattando in generale il problema, va tenuto ben presente.
Bisogna ricordare infatti che attualmente l'impiego della controreazione è piuttosto massiccio, e l'effetto della controreazione è anche quello di elevare l'impedenza di ingresso degli stadi ad essa soggetti. Pertanto, a parità di frequenza di taglio inferiore, sono sufficienti capacità di accoppiamento abbastanza modeste, rispetto a quelle che sarebbero necessarie **senza** controreazione. C'è quindi da chiedersi: esistono, nel preamplificatore, stadi accoppiati RC con frequenza di taglio inferiore inutilmente bassa? Se la risposta è **affermativa**, è bene diminuire le capacità di accoppiamento sino a raggiungere valori ragionevoli.
Stesso discorso per le celle RC di polarizzazione sugli emettitori (se ce ne sono), che hanno capacità spesso inutilmente grosse.
E veniamo all'ultima e più insidiosa causa di instabilità di questo tipo. Può capitare che, per ragioni che qui non penso sia il caso di approfondire, **l'impedenza di ingresso di uno stadio venga ad avere parte reale negativa.**
Questa condizione, che può verificarsi abbastanza facilmente con alcuni tipi di configurazioni circuitali, è sinonimo di instabilità.
E' necessario pertanto adottare delle contromisure, le quali, quando non consistano nel cambiare il circuito, si riducono all'elidere la resistenza negativa equivalente che si vede all'ingresso dello stadio con un'altra resistenza (ovviamente positiva perché realizzata con un resistore!) disposta in serie all'ingresso.
Naturalmente, poiché questa resistenza aggiunta esternamente deve assorbire completamente quella negativa, deve esserle maggiore in valore assoluto.
E' questa, molto probabilmente, la funzione della resistenza da 10 kΩ sulla base del primo transistore (indicata dalla freccia) nello schema del signor Sangiorgi, e non quella di aumentare l'impedenza di ingresso, come si potrebbe pensare a un primo esame. Sintomo, questo, che (probabilmente) già dalla nascita il preamplificatore in questione aveva tendenza all'instabilità.

* * *

MONITOR

Pierluigi De Vecchi di Viareggio e altri lettori mi chiedono qual è la funzione del commutatore « monitor » presente in molti amplificatori, e come si fa a inserirlo in un amplificatore autocostruito.

La funzione del comando « monitor » è quella di poter controllare come riesce una registrazione mentre la si sta facendo. A differenza di quanto succedeva sino a diversi anni fa, i moderni registratori hanno le sezioni di registrazione (**recording**) e di riproduzione (**playback**) completamente separate e indipendenti. Ciò significa che è in genere possibile farle funzionare simultaneamente. Questo, unitamente al fatto che la testina di registrazione normalmente **precede** (rispetto al senso di scorrimento del nastro) quella di riproduzione, comporta diverse possibilità. La prima e più importante è appunto quella di effettuare il controllo (**monitoring**) della registrazione proprio **mentre** la si fa. Tutto molto semplice se la sorgente del segnale da registrare è indipendente dall'amplificatore, ad esempio un microfono: il microfono sarà collegato direttamente all'ingresso apposito previsto sul registratore e l'amplificatore, col selettore di ingresso in posizione « tape recorder » amplificherà ciò che proviene dalla sezione di playback del registratore. Quello che si ascolta sarà leggermente ritardato rispetto a ciò che viene inciso, esattamente del tempo che il nastro impiega a scorrere da una testina all'altra. E' proprio questo ritardo, assieme all'indipendenza delle due sezioni di cui abbiamo parlato, che viene sfruttato per ottenere gli effetti di eco di cui parlano le pubblicità di molti registratori.

Sin qui tutto molto semplice. Ma se, ad esempio, si vuole registrare da un disco o da un'altra sorgente che **dipende** dall'amplificatore, come si fa? Non si può certo pensare di collegare direttamente il pick-up all'ingresso del restratore, poiché, a parte il fatto che sarebbe assai scomodo farlo (bisognerebbe ogni volta andare a trafficare con i cavi e spostarli) il segnale che esce dalla cartuccia deve essere **equalizzato.** E' quindi chiaro che il segnale per il registratore va prelevato **a valle** dell'equalizzatore, che costituisce il primo stadio dell'amplificatore, e cioè proprio dalla presa « tape output ».

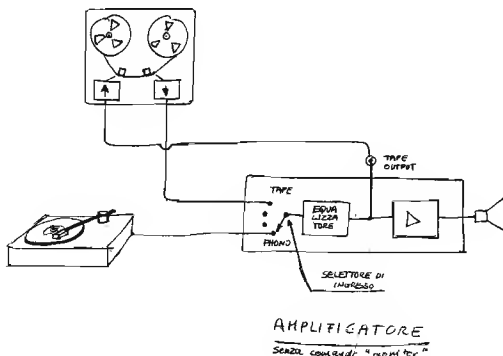
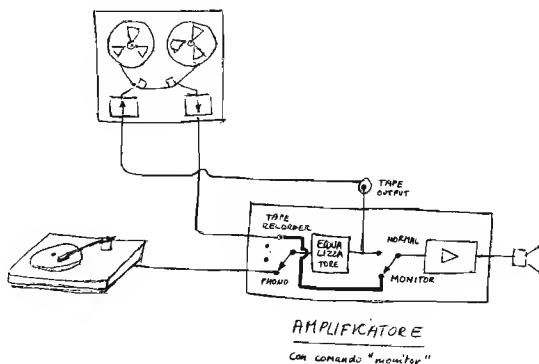
figura 1

Se l'amplificatore non prevede il comando « monitor », come in figura 1, il segnale riprodotto sarà quello che proviene direttamente dal giradischi, e la sezione di playback del registratore rimane, come si vede, tagliata fuori. Il segnale « si ferma » al selettore di ingresso che, logicamente, è in posizione « fono ». Si ascolta e si controlla ciò che **entra** nel registratore, ma non si ha modo di controllare ciò che effettivamente risulta dall'incisione, e se viene inciso.
Il comando di monitor isola fra loro la sezione equalizzatrice-selettore di ingresso dal resto dell'amplificatore, permettendo (figura 2) di ascoltare ciò che proviene dall'ingresso « tape recorder » attraverso la sezione amplificatrice vera e propria, mentre la sezione equalizzatrice viene a trovarsi « in testa » alla sezione di registrazione.

figura 2

Gavotte
u.
Rondo.

ERRATA CORRIGE

Sono uno studente diciottenne che frequenta il quarto anno dell'istituto tecnico industriale e che ruba il tempo ai trasformatori e ai limiti per dedicarsi all'elettronica. Ho letto il suo progetto di un alimentatore stabilizzato protetto sulla rivista **cq elettronica** *del mese di marzo 1973 e mi sembra che contenga un errore.*
Come è noto dalla legge di Ohm, la tensione è uguale alla resistenza per la corrente e la resistenza è uguale alla tensione diviso la corrente.
A circa metà della pagina 391, prima delle prestazioni limite, risulta invece che la resistenza R_{sc} è uguale a 0,65 MOLTIPLICATO la corrente I_{sc}.
Può darsi che sbagli, ma se lo faccio vorrei da lei saperne il motivo, infatti, secondo il mio parere, la suddetta formula è errata.

Loris Tomasoni
via M. D'Azeglio, 21
37100 VERONA

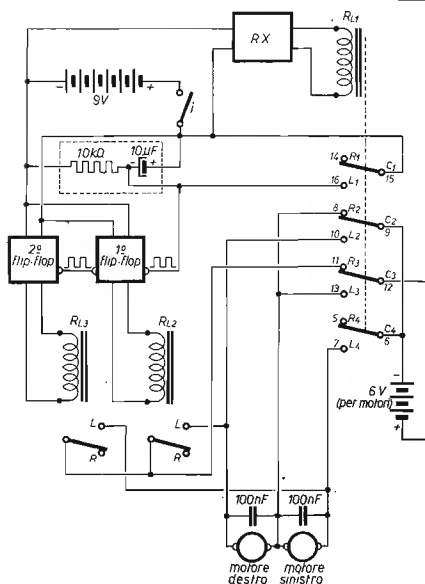
Lei ha perfettamente ragione, e la ringrazio di avere segnalato l'errore. Durante la copiatura è « saltata » una barra di frazione; la formula corretta è:

$$R_{sc} = 0,65/I_{sc}$$

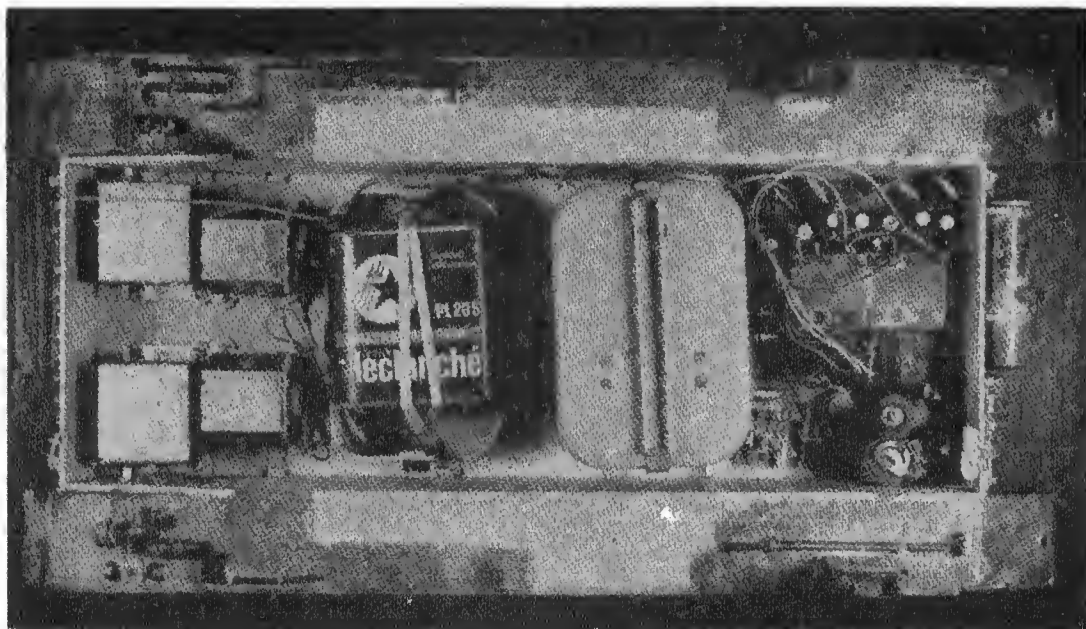
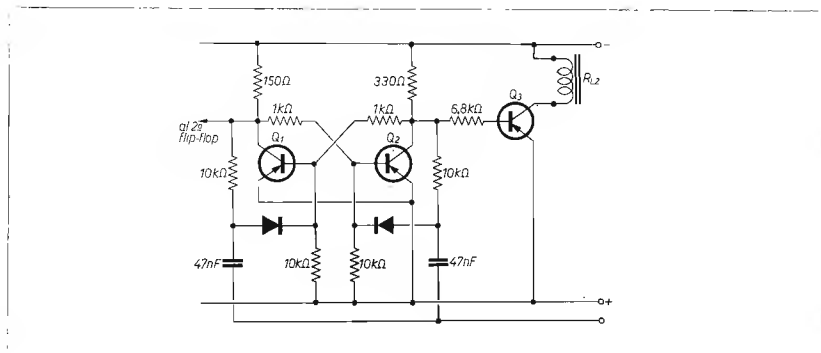
□

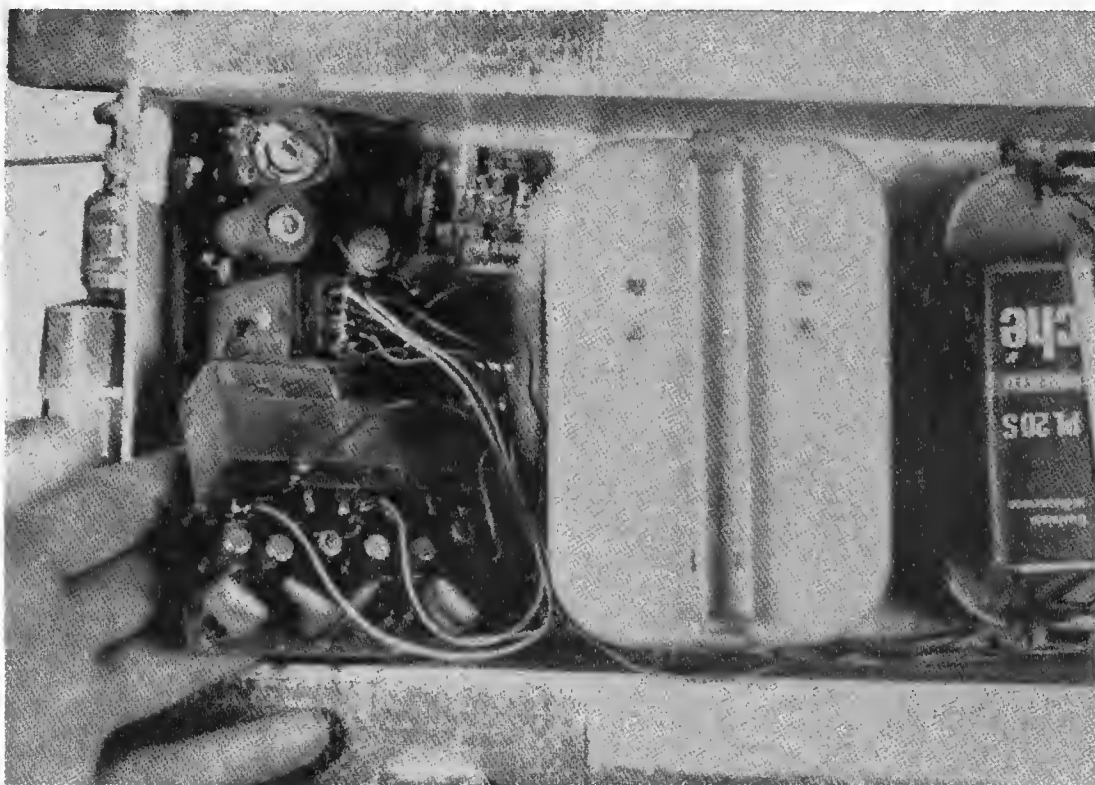
Radiocomandisti, un attimo, prego!

Vittorio Persici

Lo schema che propongo è adatto per radiocomandi navali o... terrestri.
Si compone di due circuiti bistabili con relativi relais e di un relay a quattro deviazioni.
Ottengo con questi lo stop, marcia avanti, destra, sinistra del modello, nonché la retromarcia in qualunque momento la desidero.

Schema del circuito.

Come ormai sappiamo, al momento dell'accensione dei bistabili, R_{L2} e R_{L3} rimangono in posizione di riposo, al primo impulso si ecciteranno tutti e due, al secondo si diseccita R_{L2} mentre rimane eccitato R_{L3}, viceversa al terzo impulso, mentre al quarto i due relais ritorneranno in posizione di riposo.

Ciò premesso vediamo ora di far comandare i bistabili da R_{L1}, che viene a sua volta eccitato direttamente dall'uscita della ricevente per radiocomando.

A questo provvede il primo deviatore di R_{L1} cioè C_1-R_1-L_1; dove C è il comune, R il contatto di riposo e L il contatto di eccitazione; 1 indica il primo deviatore di R_{L1}. I rimanenti tre deviatori di R_{L1} costituiscono il circuito invertitore dei motori. Succederà così che comandando con un semplice impulso R_{L1} il modello obbedirà ai vari comandi secondo la logica dei bistabili precedentemente accennata, mentre, tenendo premuto costantemente il pulsante del TX, R_{L1} rimarrà eccitato e provvederà alla retromarcia del modello stesso per il tempo desiderato.
Questo complessino l'ho montato con successo su carro armato scala 1 : 15 « Sturmgeschutz » come potete vedere dalle foto allegate.
Data la forte potenza dei motori del modello e il loro irregolare assorbimento di tensione, ho preferito alimentare separatamente i motori e il circuito RX.

Per modelli meno... potenti, nulla vieta una alimentazione unica, stabilizzata possibilmente, con la possibilità di eliminare i due relè R_{L2}, R_{L3} comandando i motorini direttamente fra collettore di Q_3 e negativo a patto di sostituire questi ultimi con tipi adeguati.

Ho utilizzato per R_{L1} un relay tipo Siemens a quattro scambi e per comodità ho riportato nello schema i numeri relativi ai vari collegamenti dello zoccolo. Nessuna difficoltà di montaggio e soprattutto di taratura, garantiscono al montatore assoluta garanzia di successo.

Detto questo, null'altro mi rimane da dire tranne che se, per caso, qualche cosa di simile è già apparso da qualche parte, Vi prego solo di volermi perdonare volendo credere alla mia buona fede.

□

Generatore di funzioni a 16 passi

Neri Accornero

Cosa si può fare con un contatore binario a quattro flip-flop come l'integrato FJJ211?... Davvero moltissime cose, non ultimo un semplicissimo generatore di rampe a 16 gradini.
Il circuito è davvero elementare: l'integrato in questione, cinque potenziometri, e il gioco è fatto.
Il funzionamento è il seguente: le uscite del contatore ABCD vengono portate successivamente allo stato alto (+ 5 V) durante il conteggio, seguendo la tavola in figura 1, disponendole quindi tutte in parallelo tramite resistenze che siano in rapporto 1-2-4-8 e collegandole poi a un'ulteriore resistenza con un capo a massa (negativo), si realizza un partitore che fornirà una tensione variabile periodicamente a forma di rampa in 16 gradini.
Naturalmente è necessario fornire gli impulsi di ingresso al circuito tramite un multivibratore, un oscillatore a rilassamento o semplicemente prelevando i picchi della tensione di rete opportunamente tosati.

figura 1

x	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1
16	0	0	0	0

figura 2

Generatore di rampe a sedici passi.

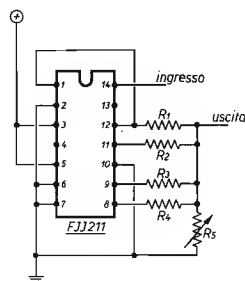
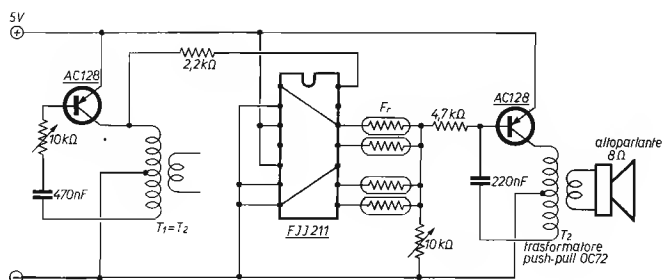
R_1 1 kΩ
R_2 8 kΩ
R_3 2 kΩ
R_4 4 kΩ
R_5 10 kΩ, variabile

Al fine di produrre una forma d'onda sufficientemente regolare, è necessario usare potenziometri miniatura semifissi a meno di non ricorrere a componenti fissi a tolleranza bassissima. Naturalmente è possibile disporre in serie due o più di questi circuiti, in modo da ottenere un numero di gradini decisamente maggiore (ad esempio per produrre un raster di scansione).
Con due integrati si ottengono 156 passi, con tre... 2496; per ottenere questo è necessario collegare il terminale di ingresso 14 del secondo integrato al terminale 11 del primo e prelevare in parallelo le uscite dei due partitori regolando le ampiezze tramite gli R_5 in modo che la prima sia 1/16 della seconda.
Una utilizzazione decisamente più frivola ma non per questo meno interessante, è la possibilità di costruire un *carillon elettronico* a 16 note; se la sequenza delle note è poi, oltre che casuale, dipendente dalle condizioni di illuminazione ambientale, l'aggeggio diventa un vero *gadget* attira-curiosi.

figura 3

Carillon elettronico

Lo schema costruttivo è anch'esso molto semplice: un primo oscillatore genera uno÷due impulsi al secondo e pilota il contatore su descritto, le quattro uscite di quest'ultimo sono questa volta collegate a quattro fotoresistenze che verranno orientate spazialmente in modo diverso. La tensione prelevata ai capi del partitore sarà quindi non una rampa regolare, ma una funzione più o meno complessa in sedici passi dipendente dai valori che avranno assunto le F_r. Questo segnale può modulare in frequenza un secondo oscillatore monotransistore, che piloterà direttamente un piccolo altoparlante.
Disponete il circuito in un contenitore trasparente e il risultato sarà un simpatico *fischia*coso pronto a variare in modo imprevedibile il suo motivetto ossessionante al minimo cambiamento di posizione o all'avvicinarsi di una mano o all'improvviso bagliore di un raggio di sole.

☐

Operatore telefonico a combinazione

ing. Enzo Giardina

L'idea che voglio proporre questa volta riguarda un simpatico marchingegno il quale ha la funzione di rispondere a un opportuno codice di squilli telefonici e di operare in conseguenza su un qualsiasi apparato elettrico ad esso connesso.

Le applicazioni sono innumerevoli; si può agire sull'illuminazione della casa, sullo scaldabagno, sull'impianto di riscaldamento, su un antifurto, su una pompa di irrigazione ecc.

Originariamente l'idea era nata per operare sul riscaldamento di una casa fuori città, in quanto, dal momento dell'accensione dell'impianto al momento del raggiungimento dell'equilibrio termico nei locali, passava un intervallo di tempo oscillante fra le 6 e le 10 ore, costringendo gli occupanti, giunti sul posto, a congelarsi nel frattempo.

Particolare tragico era che normalmente, al raggiungimento dell'equilibrio termico, in genere era ora di andarsene.

Da questo fatto scaturiva la necessità di avere qualcuno o qualcosa sul posto che, avvisato tempestivamente, accendesse l'impianto di riscaldamento. Man mano che l'idea andava prendendo corpo si affacciavano le altre possibilità di applicazione di cui una, ugualmente interessante, è quella di operare su un antifurto: si avrebbe così a disposizione una comodissima e assolutamente introvabile chiave di disinnesco.

Veniamo ora al criterio scelto per determinare il codice di accesso all'accensione o allo spegnimento dell'utilizzatore.

Innanzi tutto bisogna fare una considerazione e cioè che il codice di chiamata non prevede risposte fino a completamento dello stesso per cui, se ci si fida dell'operatore telefonico, non è necessario chiudere il collegamento e quindi effettuare e pagare la telefonata (cosa che, se si sta parlando di teleselezione, è molto gradita).

Dato però che l'impianto utilizzatore riveste in tale applicazione una certa importanza per l'economia e la sicurezza dell'abitazione, reputo che sarebbe necessaria una risposta che confermi l'avvenuta esecuzione dell'ordine.

Il funzionamento di questa scatola nera che è l'operatore telefonico avviene in questo modo: fissiamo un tempo t_0 di arrivo della prima serie di squilli e ipotizziamo che, per esempio, detta serie sia composta di uno squillo; fino al compimento di un tempo $t_1 > t_0$ devono essere rivelati dalla scatola nera solo lo squillo ipotizzato.

In un tempo successivo, fra t_1 e t_2 deve essere rivelata una successiva serie di squilli (per esempio tre).

Al completamento del tempo t_2, se tutto è proceduto secondo le aspettative, si avrà l'effettivo compimento dell'operazione di accensione o spegnimento dell'utilizzatore; negli altri casi (prima e seconda sequenza più lunga o più corta del previsto) si deve avere il reset dell'operatore e il suo riposizionamento nelle condizioni iniziali.

E' chiaro che la combinazione delle lunghezze dei $t_0 - t_1$ e $t_2 - t_1$ nonché il numero degli squilli della prima e seconda sequenza formano una chiave accessibile solo a chi ha costruito la scatola nera (più un certo numero di parenti e amici in genere uniche persone interessate a fare scherzi).

Allo scadere del tempo t_2 deve disinserirsi la scatola nera ed entrare in funzione il marchingegno che manda la conferma di operazione effettuata.

Le possibilità realizzative di quest'ultimo marchingegno sono numerose, ma di questo parleremo più avanti.

Unica cosa da notare è che l'inserimento del risponditore sulla linea deve essere limitato a un tempo compreso fra t_2 e t_3, qualora si desideri avere a disposizione nuovamente l'operatore telefonico per una successiva operazione di accensione o spegnimento.

A questo punto vediamo una possibile combinazione di squilli effettivamente realizzata.

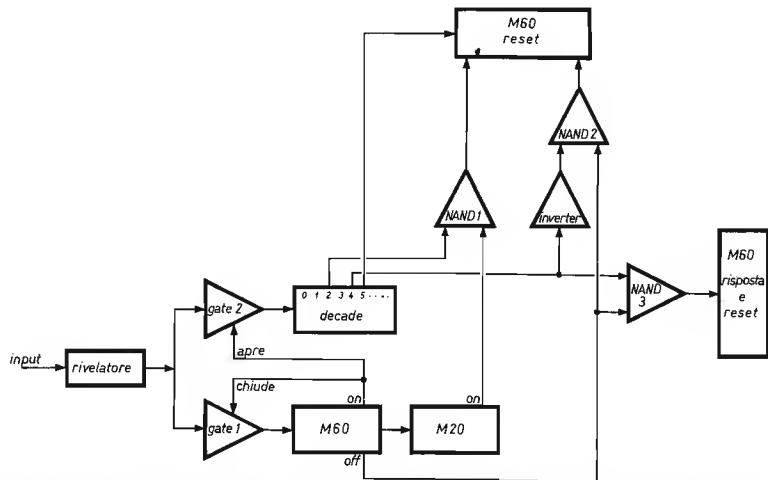
I tempi sono stati fissati a:

$t_1 - t_0 = 20$ sec
$t_2 - t_1 = 40$ sec
$t_3 - t_2 = 60$ sec

E gli squilli a:

1 nei primi 20 sec
3 nei successivi 40 sec.

E' da notare che, come già detto, t_0 viene fissato dall'arrivo del primo squillo e che i tre squilli della seconda sequenza devono cadere in un intervallo di tempo qualsiasi, ma compreso fra t_2 e t_1.
Una possibile schematizzazione a blocchi logici dell'operatore telefonico è visibile in figura 1.

figura 1

« M60 » e « M20 » rappresentano due monostabili della durata rispettivamente di 60 sec e 20 che si commutano nello stato astabile contemporaneamente all'arrivo del primo squillo e portano come conseguenza la chiusura del gate 1, l'apertura del gate 2 e l'abilitazione della decade al conteggio degli squilli. Se il numero degli squilli della prima sequenza supera l'unità, quando la decade conta il secondo il NAND 1 scatta (« M20 » è ON) e provoca il reset. Se però la decade ferma il conteggio a 1 dopo 20 sec, « M20 » va in OFF e quindi il NAND 1 si inabilita permettendo la prosecuzione del conteggio. Ipotizziamo ora che arrivino tre squilli: la decade si blocca sul 4 e alla fine del tempo t_2, quando M60 va in OFF apre il NAND 3 e provoca l'abilitazione alla risposta e il reset.
Rimane da considerare solo il caso che la somma della prima e della seconda sequenza non arrivi a 4: in tal caso allo scadere del tempo t_2 si apre il NAND 2 che pilota anch'esso il reset.
Parliamo ora del reset: esso non deve avvenire immediatamente appena chiamato, perché presumibilmente può accadere la circostanza che il telefono stia ancora squillando; in tal caso l'operatore telefonico inizierebbe subito un ciclo ex-novo.
E' bene quindi che per un certo tempo (60 o più secondi) tutto l'apparato venga disinserito per cui il circuito di reset sarà a sua volta composto da un monostabile.

Il circuito di figura 1 è, come detto, puramente logico, in figura 2 è visibile la sua traduzione, sempre a livello logico, per la particolare decade integrata usata.

figura 2

In figura 3 sono visibili le connessioni necessarie per far funzionare lo SN7490 da decade di conteggio e la sua TRUTH-TABLE, da cui si possono ricavare facilmente le variazioni da apportare allo schema logico di figura 2 in funzione della particolare sequenza adottata.

impulsi applicati al terminale 14	tensione sui terminali d'uscita (V)			
	A = 12	B = 9	C = 8	D = 11
0	—	—	—	—
1	si	—	—	—
2	—	si	—	—
3	si	si	—	—
4	—	—	si	—
5	si	—	si	—
6	—	si	si	—
7	si	si	si	—
8	—	—	—	si
9	si	—	—	si
10	—	—	—	—

figura 3

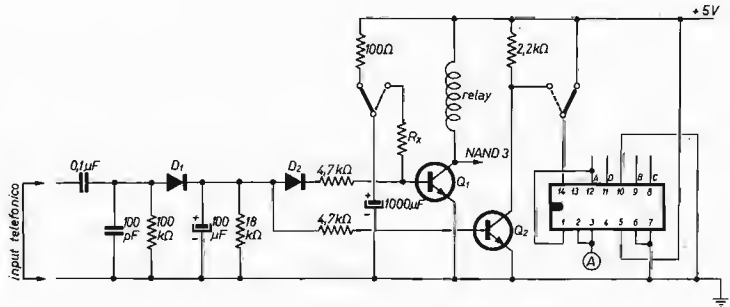
Truth - table.

Riprendiamo a questo punto il discorso sul risponditore; le soluzioni sono innumerevoli e dipendono dalla particolare applicazione che interessa.
Se si desidera che, una volta inserito (o disinserito) l'utilizzatore tramite l'operatore telefonico, il comando successivo di disinserimento (o inserimento) possa essere dato solo manualmente allora a compimento della sequenza di innesco l'operatore si deve disconnettere dalla linea e commutarla stabilmente sul risponditore.
In tal caso ogni chiamata successiva al codice di innesco porterebbe a una risposta di ordine effettuato.
Qualora si desideri invece di poter commutare successivamente l'utilizzatore bisogna che il risponditore funzioni per un periodo di tempo ben determinato ($t_3 - t_2$) dopo l'esecuzione del codice.

In questo secondo caso si avrebbe un fissato intervallo di tempo per fare una terza telefonata e avere la risposta di ordine effettuato.
Dato che il primo caso è una semplificazione del secondo, parleremo di quest'ultimo.
Una possibile realizzazione del risponditore è costituita da due oscillatori, uno che emette una nota continua (per es. per indicare lo stato ON) e uno che emette una nota modulata — come la sirena delle auto della polizia francese per esempio — (per lo stato OFF) e da un amplificatore che manda il segnale sulla linea.

Un'altra realizzazione secondo me più interessante e più sicura è quella di usare una segreteria telefonica col nastro di risposta diviso in due parti: sulla prima si registra per esempio la frase « L'utilizzatore è stato inserito » e sulla seconda « L'utilizzatore è stato disinserito ».
In **cq** di febbraio del '71 sono descritti due schemi di segreteria telefonica di cui il secondo ben s'adatta a questa applicazione con l'accortezza di mettere sul nastro della cassetta di risposta non uno ma due tratti di nastro adesivo trasparente in modo da poter ottenere le due risposte diverse alternativamente.
Consiglio inoltre di sostituire i relais indicati con i Siemens U23154 - CO419 - B104 da 270 Ω e usare il secondo relay invece che per pilotare il registratore di messaggio per innescare l'utilizzatore.
Se l'utilizzatore abbisognasse però di un segnale continuo e non impulsivo per funzionare bisognerebbe interporre fra il relay, che si resetta dopo 30÷60 secondi, e l'utilizzatore un flip-flop a sua volta pilotante un relay di potenza adatta allo scopo.
In pratica anche un altro SN7490 andrebbe bene dato che all'uscita A si comporta come un flip-flop di tipo SET - RESET (vedi TRUTH-TABLE).
Il vantaggio per la sicurezza di usare la segreteria telefonica consiste nel fatto che l'utilizzatore scatta solo all'atto della telefonata di conferma, per cui, se si ha la risposta, si ha la certezza dell'esecuzione dell'ordine.
In pratica le sequenze iniziali di squilli hanno lo scopo di abilitare la segreteria che, solo quando viene messa in funzione, determina l'innesco dell'utilizzatore.
Prima di passare alla descrizione pratica dell'operatore telefonico vorrei fare una precisazione: lo schema che sto per propinare è uno di quelli domenicali o festivi in genere.
Mi spiego meglio: è uno di quegli schemi realizzati in giornate in cui tutto il materiale che si ha a disposizione è solo e unicamente quello che si possiede in casa, per cui apparirà un fritto misto di transistor, relais e integrati, cosa che farà rabbrividire molti lettori.
Siccome però parto dal presupposto che quando un marchingegno funziona è lapalissiano che funzioni, non mi vergogno troppo e proseguo con faccia di bronzo lucidata a specchio.
Lo schema di figura 4 assolve le funzioni logiche del rivelatore, gate 1, gate 2, M 60, e della decade.

figura 4

D_1, D_2 OA85 o similari
Q_1, Q_2 BC109
relay Siemens U23154 - CO419 - B104
decade SN7490 (Texas Instruments)

Il segnale, rivelato dal gruppo d'ingresso, fa commutare il relay che rimane chiuso.
Il valore di R_x determina il tempo di chiusura: per avere 60 sec si dovrà montare un valore oscillante attorno ai 56 kΩ.
Eventualmente nulla vieta di usare un piccolo semifisso da 100 kΩ per poi tararlo sul valore desiderato.

Come si nota, la commutazione del relay abilita anche la decade a contare, tramite Q_2.
I piedini 2 e 3 dello SN7490 resettano l'integrato, ovvero se tenuti a potenziale zero permettono il conteggio, se tenuti a potenziale di alimentazione mantengono le quattro uscite A D B C a zero.
Il circuito che pilota il reset è visibile in figura 5.

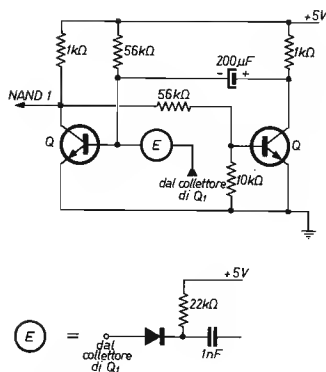
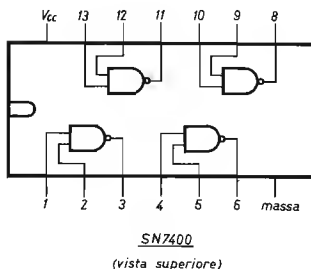
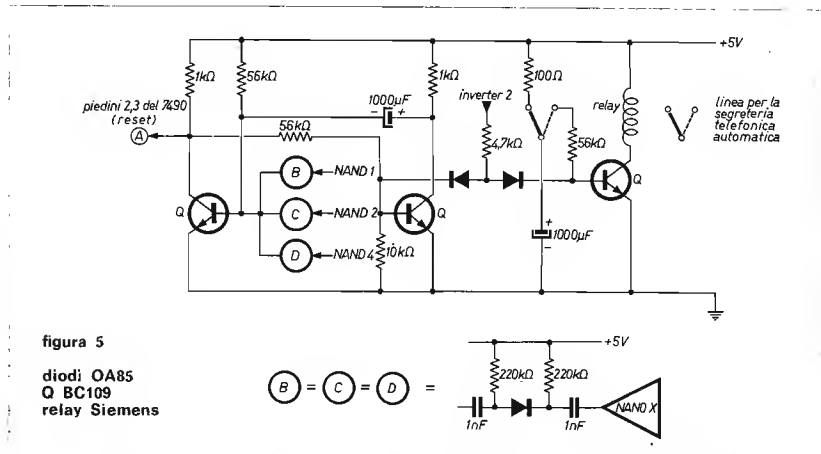
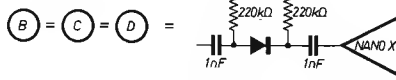



figura 5

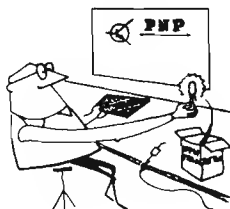
diodi OA85
Q BC109
relay Siemens

figura 6

figura 7

In pratica esso è composto da due monostabili con tempo di astabilità il più possibile simile (io li ho regolati sui 60 sec); la cosa d'altro canto non è affatto critica infatti il tempo del primo monostabile comanda la durata del reset e il tempo del secondo la durata di abilitazione alla risposta della segreteria telefonica automatica (S.T.A.).
Per quanto riguarda il monostabile da 20 secondi esso può essere realizzato in diversi modi di cui uno è illustrato in figura 6.
Come detto, i valori scelti per i tempi di commutazione sono relativi a una particolare applicazione e quindi vanno presi come puramente indicativi: per ogni specifica realizzazione verranno scelti i tempi secondo ragionamenti del tutto personali.
Per quanto riguarda la rimanente parte del circuito logico, c'è da osservare che i vari NAND e INVERTER che vi compaiono, pur esplicando funzioni logiche diverse, sono in effetti realizzati con uno stesso tipo di circuito.
In pratica è molto comodo usare due SN7400 che sono integrati comprendenti quattro NAND ciascuno a due ingressi.
Ognuno di questi, usando un solo ingresso, si comporta da INVERTER, usando invece entrambi gli ingressi, si comporta da NAND propriamente detto.
Dallo schema logico di figura 2 e dalla disposizione dei contatti sullo SN7400 (figura 7) si desumono facilmente le connessioni da fare: volutamente ho evitato lo schema completo che avrebbe complicato la comprensione del funzionamento logico e vincolato lo sperimentatore a un particolare tipo di funzionamento.
L'alimentazione (esclusa la S.T.A. che funziona a pile) è tutta a 5 V ed è consigliabile l'uso di una batteria tampone.
Doverosa è una ultima avvertenza: valgono per l'operatore telefonico le stesse limitazioni descritte per la segreteria telefonica, ovvero la SIP giudica tutto il marchingegno estremamente illegale in quanto si allaccia direttamente alla rete e pur rispettando tutti i valori di impedenza ammessi per il corretto funzionamento della linea, non è omologato.
A questo riguardo c'è da dire però che la probabilità di essere multati è negativa, e che, se si vuole legalizzare il marchingegno a tutti gli effetti (perdendo però la possibilità di avere risposta) basta sostituire il rivelatore connesso a rete con un opportuno VOX applicato vicino alla suoneria.
Non mi resta che mandare agli interessati alla costruzione auguri di buon divertimento, e il consiglio di non divulgare troppo la chiave operativa prescelta, a scanso di trovare, tornando a casa, la porta divelta dall'esplosione e le mura ancora fumanti.

□

La pagina dei pierini ©

a cura di **I4ZZM, Emilio Romeo**
via Roberti 42
41100 MODENA

Essere un pierino non e un disonore, perche tutti, chi più chi meno, siamo passati per quello stadio: l'importante è non rimanerci più a lungo del normale.

Pierinate 126 e 127 - Nomino d'autorità « Pierino d'inverno la Redazione di « **cq** », perché in due numeri consecutivi ha commesso ben DUE pierinate ai miei danni!
La prima, numero di Marzo pagina 422 pierinata 113, dove parlavo di un ricevitore sincrodina per i **3,5 - 7 - 21 MHz**, dicevo che avevo riscontrato una anomalia fra la ricezione delle stazioni OM (ed intendevo dire **stazioni di radioamatore**) e quelle di radiodiffusione: questa frase è diventata una anomalia fra la ricezione delle stazioni a **Onde Medie** e quelle di radiodiffusione. Questa è una affermazione doppiamente assurda perché le stazioni a onde medie e quelle di radiodiffusione sono tutt'uno, e vorrei vedere dove poteva essere la differenza in ricezione: secondo, in un ricevitore che copre solo alcune gamme radiantistiche è almeno strano parlare di « onde medie ».
Seconda pierinata: numero di Aprile pagina 608, dove è comparso lo schema del ricevitore RCA col famoso errore, oggetto del Concorso. Ebbene, avevo raccomandato di riprodurre lo schema intero (sotto c'era la lista dei componenti, in cui si leggeva che R3 era 0,1 MΩ) per tacitare quelli che avevano supposto un tale errore come una mia invenzione, essendo impossibile che una R.C.A. potesse commetterlo: con lo schema così mutilato, invece, ognuno potrà dire che quel 100 k posto su R3 è stato scritto da me e che quindi l'ipotesi di una mia invenzione era giusta. Non che tutto questo sia una cosa tanto grave da mandarmi alla fucilazione, ma di gente disposta e malignare a stimarmi più Pierino di quel che sono ce n'è fin troppa!

Pierinata 128 - Come si può dedurre dalla lettera del signor **Luc. Cam.** di Bellinzago Novarese il quale dichiare di non essere lettore di « **cq** » e solo occasionalmente e con molto ritardo (otto mesi e passa) aveve saputo del mio quesito sul numero di Aprile 1972, riguardante il comportamento degli zener con la temperatura. Aggiungeva che si stupiva « come una Rivista che tratta argomenti di carattere elettronico, abbia dei collaboratori che sono totalmente all'oscuro di uno dei fenomeni basilari... » ecc. ecc.. Dopo di che, saliva in cettedra e spiegava molto bonariamente e **paternamente** (proprio come il padre fa col figlio in vena d'imparare) l'effetto zener e l'effetto velanga dei nominati diodi, dichiarando infine di essere disposto a una più ampia trattazione dell'argomento con formule e grafici, non di alto livello ma tratte da una matematica non certo « alta » come da me detto.
Voglio rassicurare il signor Cam., di Bellinzago Novarese, non nei miei riguardi, perché della sua opinione verso di me non me ne importa proprio niente, ma nei riguardi di « **cq** » che pur servendosi di collaboratori **notoriamente analfabeti,** come me, non deve essere assolutamente sospettata di tenere gente che non conosce gli zener.
Sappia dunque il Signor Cam. di Bellinzago Noverese, che sugli zener alcune informazioni le avevo già: quindi lo pregherei di attenuare il suo stupore nei riguardi di « **cq** », in quanto non ero « totalmente all'oscuro ». Certo, le mie cognizioni al riguardo non possono paragonarsi alle Sue, ma comunque mi barcameno.
Sappia ancora il Signor Cam. di Bellinzago Novarese che il quesito che lo ha stupito tanto era una specie di concorso camuffato, con cui tendevo a scoprire quante persone mi avrebbero risposto, senza il miraggio di un premio. Il concorso non ha avuto poi alcun séguito perché nessuna delle risposte mi aveva soddisfatto completamente, questo per la cronaca.
E se qualche volta inserisco volutamente degli errori o mi dichiaro incompetente su qualche argomento, lo faccio per mettere a loro completo agio quelli che intendono rispondermi: se mi mettessi in cattedra, copiando dai testi e vendendo per mio quello che è degli altri, non riceverei quella **valanga** di lettere che costituiscono la mia soddisfazione.
Stia bene, Signor Cam. di Bellinzago Novarese, Lei ha l'attenuante di aver letto un'unica volta « **cq** ».

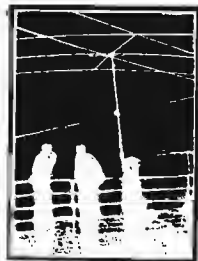
Pierinata 129 - E' la volta di **Pa. Pit.** di Trieste. Ha costruito il ricevitore per i 144 usando i telaietti Philips, ma sfortunatamente riesce a farlo funzionare solo iniettando il segnale della seconda media frequenza, 467 kHz: se inietta il segnele della prima medie frequenza, 10,7 MHz, in uscita non ha nulla.
Caro Paolo, hai guardato attentamente le modifiche da te eseguite, sei sicuro di non aver commesso degli errori? Ammettendo che tu abbia fatto le cose per bene, e dato per certo che a 467 kHz tutto funzioni correttamente, la causa del guasto dovresti localizzarla senza eccessiva difficoltà. Controlla che non vi siano cortocircuiti su L_6 o su L_7: cioè guarda se non vi siano accidentali sbavature di stagno sul circuito stampato, oppure non vi sia un cortocircuito interno in L_6. Come ultimo tentativo, prova e sostituire Q_1: eltro, così a distanza, non saprei dirti.

Pierinata 130 - **Gio. Turv.** di Pinerolo ha un problema con une campana elettrica, perché l'avvolgimento, bruciatosi quando era in funzione per 120 V, deve essere rifatto per adattarlo a 220 V. Lui non sa che pesci prendere e quindi mi chiede le formule per calcolare il numero delle spire e il diametro del filo. Rispondo. Affidarsi alle formule, in questo caso, potrebbe essere causa di grossi errori, perché troppe incognite sono in gioco come lo « sforzo » che deve fare la corrente elettrica per azionare la campana, o come le qualità del ferro costituente il nucleo. Una soluzione da Pierini sarebbe di riuscire a fer stare, spazio permettendolo, un numero doppio di spire di quello che c'è attuelmente e usando filo dello stesso diametro: se, a occhio e croce, si accorge che un numero doppio di spire non può entrarci, provi a diminuire di poco il diametro del filo, per esempio da 0,15 a 0,12 oppure da 0,12 a 0,10 mm. Altra soluzione, ma poco elegante, sarebbe quella di rifare l'avvolgimento identico a quello bruciato e poi mettere in serie una lampadina da 120 V di wattaggio adeguato! Mi dispiace, ma un testo che tratti esclusivamente di questo argomento non lo conosco proprio.

Vostro Pierino Maggiore

il *sanfilista* ©

informazioni, progetti, idee, di interesse specifico per radioamatori e dilettanti, notizie, argomenti, esperienze, colloqui per SWL

arch. Giancarlo Buzio
via B. D'Alviano 53
20146 MILANO

Sul prossimo numero, a grande richiesta: RICEVITORE a doppia conversione a dodici gamme quarzate: sintesi riassuntiva in una sola puntata del progetto pubblicato «a rate» sui numeri 2, 6, 7, 9/72 e 3/73.

Questo mese:

ACCORDATORE D'ANTENNA PER 144 MHz

Caro Giancarlo,

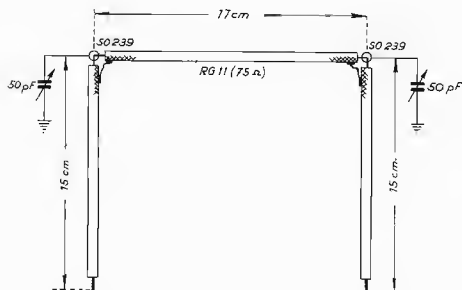
questa volta ti propongo lo schema di un accordatore d'antenna per le VHF (144 MHz). La costruzione dello stesso è molto facile e la spesa veramente minima: circa tremila lire e ha il vantaggio di funzionare subito, senza tarature. Ho visto la descrizione su un testo di elettronica ma non ricordo più quale, finito il tutto bisognava provare se qualcosa accordava così mi sono rivolto all'amico Gianni, I1RVB, del mio stesso QTH e usando un mastodontico TX per la prova, anche questo autocostruito, con una bella QQE06/40 nuova di zecca con i migliori ritrovati della tecnica tra cui C.R.A.P. (congegno raffreddamento acqua potabile). Nonostante tutto, le prove sono andate bene: abbiamo sperimentato nuove antenne tra cui dipoli e abbiamo visto che accordava il tutto egregiamente: è utile specialmente quando si usano antenne di fortuna. Amici costruttori al lavoro: intanto presento anche Germana, una graziosa SWL mentre ascolta i CQ-CQ di DX lontani. Salute a tutti

73 & 51

I1-14077, Fiorenzo Repetto

Materiale occorrente:

— cavo coax tipo RG11 (75 Ω), 47 cm
— due compensatori ceramici 6 ÷ 50 pF
— un contenitore metallico 18 x 8 x 5 cm
— due connettori tipo SO239
— due manopole.

Le calze del cavo RG11 vanno saldate assieme e isolate così pure i due conduttori centrali devono essere saldati tra loro e isolati. I conduttori vanno saldati al connettore SO239. Le due estremità dei cavi di 15 cm devono essere isolate tra di loro. La parte mobile delle lamine del compensatore vanno collegate a massa, la parte fissa va saldata al connettore.

5° CONTEST NAZIONALE PER STAZIONI PORTATILI HF

Il Contest Portatili HF, organizzato dalla Sezione ARI di S. Remo, è la seconda gara del Campionato HRD/SWL 1973 e ha il pregio di orientare gli SWL verso il portatile che, se è abbastanza comune in VHF, non lo è molto per le HF.
Come potete vedere dal Regolamento, per essere considerati stazione portatile basta spostarsi di 15 chilometri in linnea d'aria dal proprio QTH e usare una alimentazione autonoma. Vi invito portanto a partecipare in massa (tanto, i log non li correggo io!) dato che questa gara vi darà la possibilità di farvi una doppia esperienza: quella del Contest e quella dell'organizzazione logistica e tecnica per lo spostamento della stazione.
Vorrei farvi alcune altre raccomandazioni: compilate i log con chiarezza e diligenza, senza errori e correzioni e scrivete in maniera leggibile (possibilmente a macchina); elencate i nominativi in maniera completa; chiedete i log alla Sezione di S. Remo e non a me, le eventuali richieste che dovessero pervenirmi rimarranno inevase e gli eventuali francobolli allegati verranno incamerati! E, per finire, leggete attentamente il regolamento, rileggetelo e, se qualche punto non vi è chiaro, chiedete spiegazioni alla Sezione organizzatrice.
Nell'invitarvi ancora una volta a partecipare alla Gara, termino con gli auguri di buon lavoro.

I4-20000 Ermanno

REGOLAMENTO

PARTECIPAZIONE: riservata agli OM e agli SWL italiani.
SVOLGIMENTO: dalle ore 16,00 GMT di sabato 21 alle ore 13,00 GMT di domenica 22 luglio 1973.
EMISSIONE: fonia (AM/SSB), telegrafia.
BANDE: 80 metri e 40 metri nella suddivisione regolamentare tra AM e CW.
CHIAMATA: CQ contest HF/p. La chiamata dovrà contenere chiara la indicazione che la stazione è /p. La stazioni partecipanti sono tenute a dichiarare il proprio nominativo durante la trasmissione dei OTC.
STAZIONI PORTATILI: si intendono portatili le stazioni che effettueranno uno spostamento di almano 15 km in linea retta dal proprio OTH e avranno alimentazione autonoma (generatori/batterie).
STAZIONE JOLLY: sarà attiva saltuariamente una Stazione Portatile Jolly che trasmetterà alternativamente su 40 e 80 matri nelle varie specialità.
RAPPORTI: RS (o RST) + numero progressivo del QSO + OTH locator (valido il QTH locator desunto dalla carta delle VHF).
PUNTEGGIO: dieci punti per QSO bilaterale effettuato fra stazioni portatili, cento punti per QSO fra stazioni portatili con la Stazione Jolly. Sono validi solo due QSO per banda con la stessa stazione (uno in fonia e uno in CW). Non sono validi i OSQ tra Stazioni Portatili e Stazioni Fisse.
PUNTI OTC: potranno venir scambiati QTC tra stazioni portatili. I QTC saranno la ritrasmissione dei dati del proprio log. Ogni OTC dovrà contenere: data, ora di inizio del QSO, banda utilizzata, nominativo del corrispondente, rapporto dato, rapporto ricevuto con QTH locator, ora di fine del OSO. Con la stessa stazione sulla stessa banda non potranno essere trasmessi e ricevuti più di 10 QTC (da uno a dieci in ricezione, da uno a dieci in trasmissione). Ogni OTC ricevuto o trasmesso vale un punto. Non si scambieranno QTC con la Stazione Jolly. E' obbligatorio nell'eventuale secondo OSQ sulla stessa banda con la stessa stazione, variare il testo dei OTC. I OTC che risulteranno ricevuti errati non saranno considerati validi al fine del punteggio.
PUNTEGGIO TOTALE: somma del punteggio dei QSO effettuati più la somma del punteggio dei QTC trasmessi e ricevuti su ogni banda.
STAZIONI PORTATILI SWL: si applica lo stesso regolamento con l'obbligo di indicare sul log il nominativo della stazione ascoltata, il rapporto e il OTH locator da essa passato, il numero del OTC (quanti OTC a non il testo) e il nominativo del corrispondente. Ogni nominativo potrà figurare una sola volta come stazione ascoltata separatamente in Fonia e CW in 80 e 40 metri e non più di cinque volte come corrispondente.
CLASSIFICA: il vincitore assoluto è chi consegue il maggior punteggio dato dalla somma dei punti realizzati sulle due bande nelle emisisoni CW e fonia. Inoltre verranno effettuate classifiche separate per la fonia e il CW.
LOG: i log potranno essare richiesti alla Sezione A.R.I. Sanremo P.O. Box 114 - 18038 Sanremo, che li invierà gratuitamente. I log dovranno pervenire alla Sezione A.R.I. Sanremo entro il 31 agosto 1973. Ogni decisione del Comitato Organizzatore sarà decisiva e inappellabile.

PREMI

CLASSIFICA GENERALE:

1ª Stazione classificata Fonia/CW - Diploma con targa argento
2ª Stazione classificata Fonia/CW - Diploma con targa argento
3ª Stazione classificata Fonia/CW - Diploma con targa argento

CLASSIFICA FONIA:

1ª Stazione classificata fonia - Diploma

CLASSIFICA CW:

1ª Stazione classificata CW - Diploma

CLASSIFICA SWL:

1ª Stazione ascolto - Diploma con Coppa
2ª Stazione ascolto - Diploma
3ª Staziona ascolto - Diploma

CONSULENZA (Miceli)

FAC SIMILE DOMANDA IN CARTA LEGALE LIRE 500 PER PATENTE SPECIALE

Al Circolo Costruzioni Telegrafoniche del Ministero PP.TT.
(indirizzare al Circolo del Capoluogo della propria Regione)

Il sottoscritto .... nato a .... il ....

abitante a .... in via .... n. .... CAP ....

al fine di ottenere la PATENTE SPECIALE di operatore di Stazione di Radioamatore ai sensi del D.P.R. 5 agosto 1966 n. 1214 e della disposizione Ministeriale prot. XI-7532/122 del 10-6-72 chiede di essere ammesso alla prossima sessione di esame che si terrà presso Codesto Spett. Circolo.

Allega:

a) 2 fotografie formato tessera di cui una legalizzata;
b) 1 marca da bollo da lire 500;
c) 1 certificato di residenza;
d) attestazione del versamento di lire 500 sul CCP 1/1140 intestato alla Direzione Provinciale P. T. Roma.

In attesa di conoscere la data degli esami porge distinti saluti.

Data ....

Firma

PREVISIONI SULLA RADIOPROPAGAZIONE

Da Montalenghe (Torino), via Castelvecchio 9, mi scrive il cav. prof. **Giovanni Ferrero, I1ANY,** per informarci sull'attività del **« Centro Studi sulla Radiopropagazione « Ing. G. C. Anselmetti »,** che trasmette in RTTY e in fonia un bollettino settimanale di previsioni sulla propagazione destinato a radioamatori e marconisti di bordo.
Per meglio spiegare di che cosa si tratta, pubblichiamo due delle quattro pagine della QSL di I1ANY e un brano del testo trasmesso, che riporta anche orari e frequenze di trasmissione.
Peccato che quella telescrivente metta la **s** finale a tutti gli aggettivi plurali, in inglese.

Pagine 1 e 4 della QSL di ANY

Pagina di bollettino previsioni sulla propagazione (ANY)

Pagina di bollettino di cui alla pagina a fianco.

BOLLETTINO DI PREVISIONI SULLA

RADIOPROPAGAZIONE

I1ANY TURIN EST IN FREQUENZA PROT.N.° 0155 DEL 25/3/1973

CONDIZIONI GENERALI:PERSISTONO CONDIZIONI DI ESTREMA INSTABILITA' SULLO SPETTRODELLE ONDE DECAMETRICHE SENZA POSSIBILITA' DI MIGLIORAMENTI....ANCORA PESSIMA RADIOPROPAGAZIONE SUGLI SPETTRI DELLE ONDE MEDIE ET LUNGHE.....CONDIZIONI DI RADIOPROPAGAZIONE STAZIONARIE SULLE VHF SENZA ULTERIORI PEGGIORAMENTI.

GAMMA 80 MT:PERSISTE RADIOPROPAGAZIONE INSTABILE....SOLO APERTURE DISCONTINUE NEL CORSO DELLE 24 ORE SU MODERATE DISTANZE SOGGETTE AT PERTURBAZIONI DI OGNI TIPO....NELLE ORE NOTTURNE POSSIBILI APERTURE SU DISTANZE MAGGIORI (1000 KM CIRCA)PIU' ACCENTUATE VERSO SUD-EST ET SUD-OVEST CON FENOMENO D'ECO.

I1ANY TURIN
SPEED 45,45 B. SHIFT 850 HZ (VHF AFSK 2125/2975 HZ.)
THIS FORECAST BULLETIN IS REDACT AT USE THE RADIOAMATEURS STATIONS,RADIOTELEPHONES COMPANY S AND SCIENTIFICS INSTITUTES IS TRANSMITTEDS BY THIS STATION AT SUNDAY ONLY WITH THE FOLLOWING TIME-TABLE:

-ORARIO DELLA DOMENICA-SUNDAY TIME-TABLE

06,00 GMT FREQ.14095 KC USB 06,15 GMT FREQ. 14095 KC RTTY FSK
06,00 GMT FREQ. 7045 KC LSB 06,15 GMT FREQ. 7045 KC RTTY FSK
06,00 GMT FREQ.145,200 MC AM 06,15 GMT FREQ.145,200 MC RTTY AFSK

07,00 GMT FREQ.14095 KC USB 07,15 GMT FREQ.14095 KC RTTY FSK
07,00 GMT FREQ. 7045 KC LSB 07,15 GMT FREQ. 7045 KC RTTY FSK
07,00 GMT FREQ. 145,200 MC AM 07,15 GMT FRE.145,200 MC RTTY AFSK

SENZA COMMENTI

ESENTE IVA
Art. 10 n. 11 d.l DPR. 633
del 26/10/1972

№ 114

PIO

Pio Istituto Oftalmico
Via Castelfidardo N. 15 - Tel. 639.783 - 667.202
REPARTO RADIOLOGICO

Il Sig. Buzzi Lidio (?)
ha versato L. 4000
oltre L. .... per I.G.E. e cioè
L. 4000 (..................
..........) per Visita pronto soccorso

L'Imposta Generale sull'Entrata dovuta sulla presente ricevuta viene corrisposta in modo virtuale al 2° Ufficio I.G.E. di Milano, giusta autorizzazione Ministeriale N. 267809 del 2 Luglio 1955.

Data 14-4-73 p. IL TESORIERE

Quando si usa il saldatore bisogna mettersi gli occhiali

RISPOSTE AI LETTORI

Francesco Latina

Francesco Latina continua gli ascolti DX col Grundig Satellit 1000 regalatogli dai Sanfilisti. Ha ascoltato Radio Ministerio da Agricoltura (Brasile) su 15150 kHz e R. Japan su 17825. Gli auguriamo buona salute e buoni DX.

*

La rai su onde corte

Mario Ghelfi di Cà de' Fabbri (Bologna) chiede se la **rai** trasmette anche su onde corte i tre programmi radiofonici.

Risposta: purtroppo sì, con relativi « uomini in ammollo » e altre interessanti réclame. Eccoti accontentato:

ora GMT	frequenza	programma
05,30 ÷ 23,00	6060-9515 kHz	Nazionale
05,00 ÷ 11,00 11,30 ÷ 23,05	7175 kHz	2° programma
16,00 ÷ 22,15	3995 kHz	3° programma
23,06 ÷ 04,59	6060 kHz	Notturno dall'Italia

Stazione: Caltanissetta (5 kW), valida come Sicilia nelle classifiche per Paesi.

*

Filtri KVG a 9 MHz

Cesare Raffaelli, di Prato, chiede dove si possono acquistare per corrispondenza i filtri KVG a 9 MHz.

Risposta: la KVG tedesca è rappresentata in Italia dalla Radio Meneghel, via Palestro, 26, Treviso.
A Milano sono in vendita anche da Lanzoni, in via Comelico. Per filtri di altre marche, provare anche alla Liburnia, via Losanna 36, Milano.

*

Ricezione difficile in Val d'Aosta

Sergio Passuello abita a Verres, in Valle d'Aosta, e mi chiede come deve fare per ricevere qualche segnale radio: infatti la cittadina valdostana è incassata fra tre montagne di 1700, 1800 e 2300 metri d'altezza.

Risposta: la posizione di Verres è « felice » solo dal punto di vista militare: fra quelle strettoie, si riesce a bloccare la valle contro qualsiasi invasore, cosa ben nota agli antichi sovrani piemontesi. Immagino pertanto che anche i segnali radio facciano fatica a penetrare e, purtroppo, non c'è altro rimedio che... l'emigrazione.

*

Elenco delle stazioni radio

Mario Ponta così scrive da Asti: « Innanzitutto i miei complimenti per la sua rubrica **il** *sanfilista*, che leggo con vivo interesse (quando arriva la rivista) ».
L'amico vuol sapere se esiste un elenco degli orari e frequenze delle sole stazioni « principali », non il World Radio Handbook, per intenderci.

Risposta: esiste qualche libretto malfatto, ma non so indicarti né il prezzo né la casa editrice: in genere sono pubblicazioni inglesi.

*

Ancora sul BC312

Luca Valensise di Roma è un giovanissimo studente liceale, che vuol comperare un BC312, ma ha paura di non sapersi orizzontare fra tutte quelle manopole « sul frontale e chissà quante altre sul dietro ».

Risposta: il BC312, ogni tanto, va ritarato, operazione molto facile per chi è capace, ma sconsigliabile agli inesperti. Inoltre, ogni tanto, occorre effettuare qualche piccola riparazione o modifica, per cui è bene sapere qualche cosa di radiotecnica. Taratura a parte, l'uso dell'apparecchio è molto facile.

La SSB viene ricevuta abbastanza bene e l'antenna più adatta è un semplice filo di una dozzina di metri. Per rispondere anche a **Stefano Estri** di Roma, è bene ricordare come si fa a ricevere le emissioni a banda laterale unica (SSB), che si presentano normalmente come « gorgoglii nasali »:

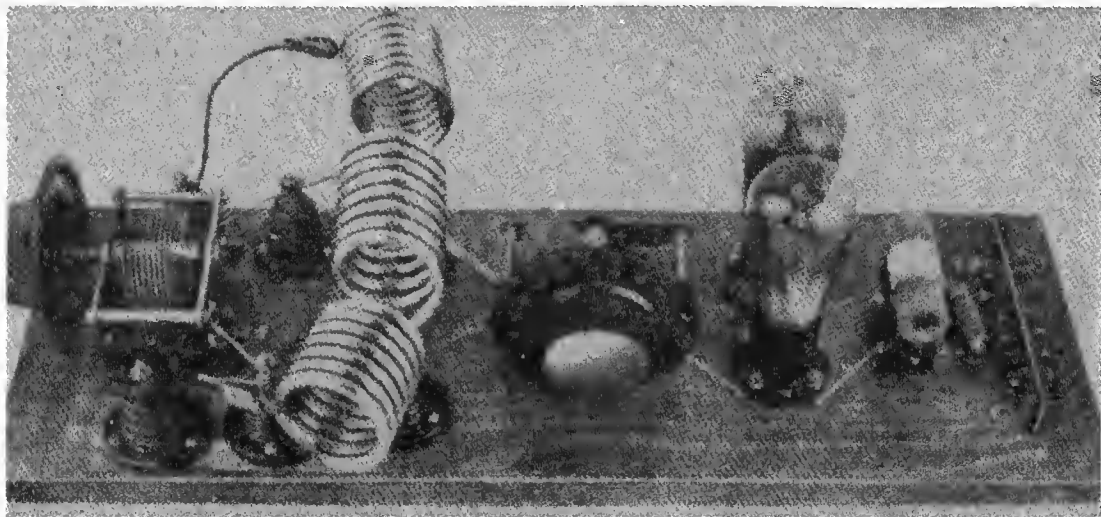
1) Staccare il CAV
2) Diminuire il guadagno AF e aumentare il volume
3) Regolare il BFO: a un estremo la voce assomiglierà a quella di Topolino e all'altro a quella di Paperino. Nel mezzo deve uscire chiara. Aiutarsi anche con piccolissimi spostamenti di sintonia.

*

Non più in commercio

Roberto Mazzoleni di Treviso è « a terra » perché ha scoperto che i famosi telaietti della Philips adattabili per la ricezione dei 144 MHz non sono più in commercio. « Sono un operaio » dice Roberto « le mie cognizioni in elettronica sono tutt'altro che vaste e già quelle diecimilalire di spesa sarebbero state un onere per il mio bilancio familiare. Anche per essere il più piccolo dei SWL servono molto ma molto di più i mezzi finanziari che la passione e la volontà ».

Risposta: niente paura, caro Roberto. Da tempo sto studiando un ricevitore per i 144: messo insieme copiando un po' da tutti i precedenti apparsi su **cq** negli anni scorsi, dovrebbe essere qualcosa di robusto e poco sofisticato, per principianti. Spero di pubblicare presto almeno lo schema, in modo da ricevere impressioni e critiche dai lettori.

40 ANNI FA... QUANDO IL RADIANTISMO ERA UN HOBBY DA POVERI (Miceli)
Negli anni '30 il radiantismo era considerato una attività povera, attraente sia per gli studenti che per le persone dal bilancio modesto.
Questo trasmettitore telegrafico, descritto dal Grammer su QST dopo la crisi del 1929, ebbe una fortuna incredibile: un gran numero di DX venne lavorato su 40 e 80 metri, con questo « baracchino » del costo di poche decine di dollari, affiancato a un ricevitore da tre o quattro tubi « a reazione ».
I triodi, due '45 dal bulbo azzurrino, finali di potenza per ricevitori, erano montati su una tavola di compensato, insieme ai vari componenti ricuperati da ricevitori, come i condensatori variabili.

Le bobine, in tubetto di rame da 6 mm erano state avvolte su grossi mandrini di legno, dopo aver riempito il tubetto di sabbia.
Naturalmente i bambini dovevano essere severamente diffidati dall'avvicinarsi al trasmettitore in funzione, a scanso di spiacevoli scossoni e scottature.
Con un trasmettitore simile, seppure un poco più moderno, nel 1936 lavoravo 38 Paesi, ricevendo (per via clandestina) 24 QSL.

I 75 ANNI DEL COLLEGAMENTO CON L'ISOLA RATHLIN (Miceli)

Il 6 luglio prossimo a Ballycastle (Irlanda del Nord) verrà inaugurato un monumento dedicato a Marconi e Kemp, i quali da quel punto 75 anni fa collegavano per la prima volta l'isola di Rathlin. Queste due stazioni radio non erano sperimentali, erano invece l'inizio di una rete semaforica, sovvenzionata dall'Ammiragliato e dai Lloyd's allo scopo di segnalare i passaggi di navi al largo della costa N.E. dell'Irlanda, quindi fu il primo servizio radiotelegrafico.
Per celebrare l'avvenimento, la stazione radiantistica **GB3MKB** sarà attiva in Ballycastle dal 30 giugno al 7 luglio di quest'anno.
Frequenze:

telegrafia morse	fonia SSB
3520 kHz	3775 kHz
7010	7070
14050	14150, 14190, 14300
21020	21250
28050	28600

Nel periodo 1° giugno 1973 - 31 maggio 1974 la stazione commemorativa GI6YM sarà attiva nelle cinque gamme HF per facilitare il conseguimento di un particolare diploma commemorativo al maggior numero di OM possibile.

DIPLOMA COMMEMORATIVO

Verrà rilasciato a chi dimostrerà di avere collegato: 10 stazioni italiane + 10 stazioni britanniche + 10 stazioni dell'Irlanda del Nord.
Si richiede inoltre di collegare la GI6YM oppure la GB3MKS; il collegamento con ambedue comporterà un « Bollo d'oro » sul certificato.
La richiesta va indirizzata a « Golden Jubilee Award » City of Belfast YMCA Radio Club - Wellington Place Belfast 1 - North Ireland.
Dovrà essere accompagnata da 8 coupons di risposta postale (IRC).

Regolamento del Diploma

1) Non occorre inviare le OSL ma solo copia del Log.
2) Lo YMCA Club si riserva però il diritto di richiedere le OSL come prova di quanto dichiarato nell'estratto del Log.
3) SWL possono partecipare, con le stesse modalità, ma la copia dei Log dovrà essere autenticata dal timbro di una Sezione ARI con firma di uno dei responsabili della Sezione stessa.

PER I FILATELICI (Miceli)

Il 6 luglio 1973 in occasione del 75° Anniversario dell'inizio del pubblico servizio R.T. fra Ballycastle e l'Isola di Rathlin verrà spedita a chi ne farà richiesta, una busta che riproduce artisticamente i ritratti di Marconi e Kemp sullo sfondo delle due località collegate. La busta sarà affrancata con due speciali francobolli, annullati con speciali timbri degli uffici « volanti » di Ballycastle e Rathlin Is.
I profitti dell'iniziativa saranno devoluti a scopi benefici.

Combinazione 1)
Una busta con francobollo Marconi-Kemp spedita da una delle due località: Ballycastle ovvero Rathlin Is. - per ciascuna busta 4 coupons internazionali (IRC).

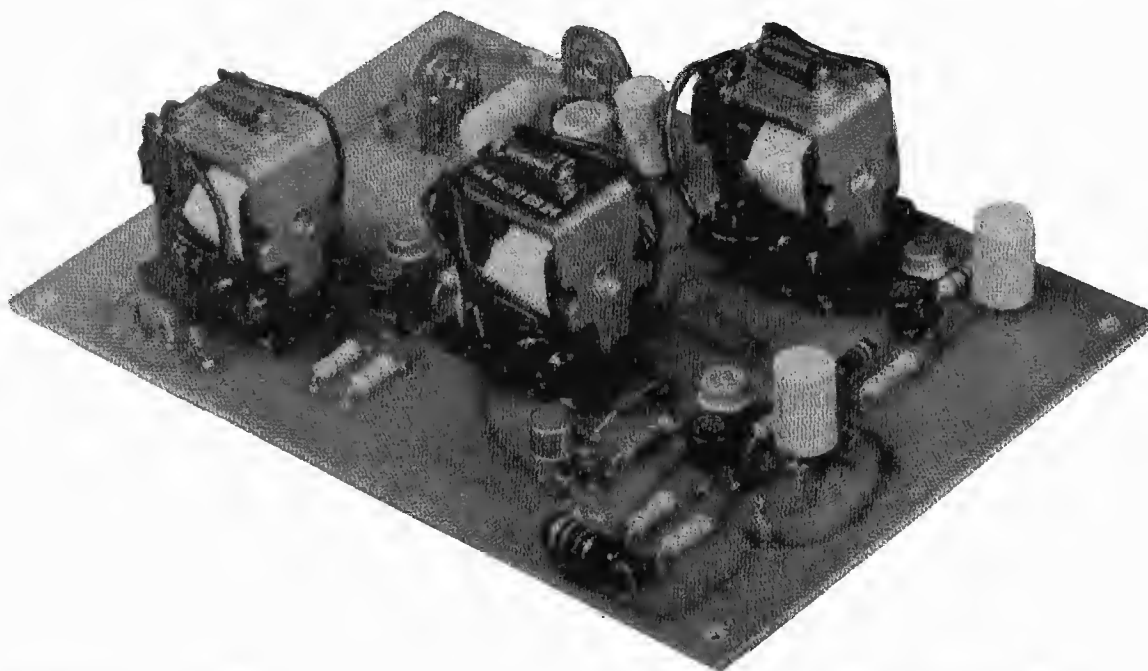
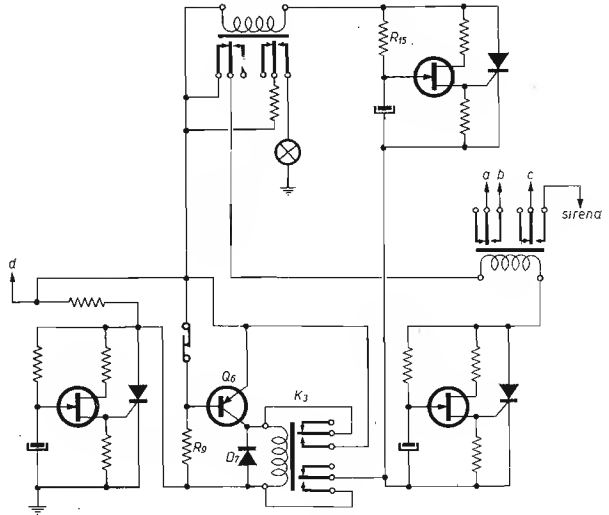
Combinazione 2)
Due buste, affrancate come sopra ma annullate da Ballycastle e l'altra da Rathin Is. Costo della combinazione 7 coupons internazionali (IRC).

Le richieste con gli IRC debbono pervenire entro il **16 giugno 1973** al seguente indirizzo: Marconi Commemoration - Urban Dist. Council, 61 Castle Street, BALLYCASTLE (Antrim) (Irlanda del Nord).

Antifurto elettronico per abitazione

(appendice)

p.e. Giovanni Artini

Un lettore di Firenze mi ha telefonato per dirmi che l'antifurto da lui costruito secondo la descrizione presentata nel numero di marzo '73 della Rivista, entra in allarme da solo dopo circa quattro ore.
Suppongo che i soliti ignoti stiano esultando e stappando, felici, bottiglie di Champagne, dopo aver saputo che questo baluardo eretto contro loro e le loro intenzioni sta crollando!
« Purtroppo » per loro, ho già individuato la malattia e la medicina.
Scherzi a parte, il difetto riscontrato dal lettore di Firenze, può dipendere dai seguenti motivi:
1) esistenza di un contatto incerto dell'interruttore S_3; inutile ripetere che deve essere privo di ossido, polvere, ecc., che siano ben serrate tra loro le lamine, vero?
2) influenza della temperatura, all'interno del contenitore, sul transistor Q_6, che, essendo al Germanio, a una temperatura elevata può portare a un corto tra emittore e collettore, polarizzando di conseguenza il gate di D_4 mettendo in funzione tutta la « baracca »; in questo caso bisogna sostituirlo con uno al Silicio;
3) gli SCR in commercio presentano una bassa resistenza tra anodo e catodo quando sono inattivi (a volte meno di 500.000 Ω) e, se vengono usati SCR scadenti in questa applicazione, essi possono permettere la carica dei condensatori dei temporizzatori, anche se molto lentamente.
Per, come si suol dire, tagliare la testa al toro, ho realizzato un secondo prototipo della sezione di controllo (vedi fotografia e schema) modificando lo stadio di guardia.

R_9 **15 kΩ, ½ W**
Q_6 **BC161**
D_7 **diodo al Silicio simile al BA148**
K_3 **relè a due scambi con resistenza di circa 120 Ω**

Come si può vedere dallo schema, ho eliminato la R_8, ho sostituito il transistor al Germanio Q_6 con uno al Silicio, diminuendo la resistenza R_9 a 15.000 Ω. E, qui sta il nocciolo della questione, al posto dello SCR D_4, ho messo un relé a due scambi che **isola** completamente gli stadi successivi. Questo relé K_3, scattando, cortocircuita il transistor che lo pilota e si autoalimenta fino a quando viene tolta la tensione di alimentazione.
Con questa modifica il secondo e il terzo temporizzatore entrano in attività di carica contemporaneamente, e converrà aumentare leggermente il valore della R_{15}.
Per il resto tutto rimane tale e quale.
Se dopo questa **appendice** qualche lettore vorrà interpellarmi in merito, potrà scrivermi direttamente: Giovanni Artini, via Giottoli, 5 - 47100 FORLI'.

E così i soliti ignoti ora sanno anche dove abito... □

ORA LOCALE italiana più favorevole per la ricezione dei satelliti APT sotto indicati

15 giugno/ /15 luglio 1973	satelliti		
	ESSA 8 frequenza 137,62 MHz periodo orbitale 114,6' altezza media 1440 km inclinazione 101,6°	**NOAA 2** frequenza 137,50 MHz periodo orbitale 114,9' altezza media 1454 km inclinazione 101,7°	
giorno	**orbita nord-sud ore**	**orbita nord-sud ore**	**orbita sud-nord ore**
15/6	12,39	10,24*	21,24*
16	11,36*	9,24	20,24
17	12,27	10,19*	21,19*
18	11,23	9,19	20,19
19	12,14*	10,14*	21,14*
20	11,10	11,09	22,09
21	12,02*	10,09	21,09*
22	12,53	11,04	22,04
23	11,49*	10,04	21,04*
24	12,41	10,59	21,59
25	11,37*	10,00	21,00*
26	12,28	10,55*	21,55
27	11,24	9,55	20,55
28	12,15*	10,50*	21,50
29	11,11	9,50	20,50
30	12,03*	10,45*	21,45
1/7	12,54	9,45	20,45
2	11,50*	10,40*	21,40*
3	12,42	9,40	20,40
4	11,38*	10,35*	21,35
5	12,29	9,35	20,35
6	11,26	10,31*	21,31*
7	12,17*	9,31	20,31
8	11,13	10,26*	21,26*
9	12,05*	9,26	20,26
10	12,56	10,21*	21,21*
11	11,52*	9,21	20,21
12	12,44	10,16*	21,16*
13	11,40*	9,16	22,11
14	12,31	10,11*	21,11*
15	11,28	11,06	22,06

L'ora indicata è quella locale italiana e si riferisce al momento in cui il satellite incrocia il 44° parallelo nord, ma con una tolleranza di qualche minuto può essere ritenuta valida anche per tutta l'Italia peninsulare e insulare. Per una sicura ricezione è bene porsi in ascolto quindici minuti prima dell'ora indicata.
Per ricavare l'ora del passaggio prima o dopo a quello indicato in tabella basta sottrarre (per quello prima) o sommare (per quello dopo) all'ora indicata il tempo equivalente al periodo orbitale del satellite (vedi es. su cq 1/71 pagina 54).
L'ora contraddistinta con un asterisco si riferisce all'orbita più vicina allo zenit per l'Italia.

EFFEMERIDI NODALI NON PERVENUTE.

ORA LOCALE italiana più favorevole per i radiocollegamenti via satellite OSCAR 6

15 giugno/ /15 luglio 1973

OSCAR 6
frequenza di lavoro (vedi cq 12/72)
periodo orbitale 114,9'
inclinazione 101,7°
altezza media 1453 km

giorno	orbita nord-sud ore	orbita sud-nord ore
15/6	11,43	20,48
16	8,48	19,48
17	11,38	20,38
18	8,43	19,43
19	9,38	20,38
20	8,38	19,38
21	9,33	20,33
22	8,33	19,33
23	9,28	20,28
24	8,28	19,28
25	9,24	20,24
26	8,24	19,24
27	9,19	20,19
28	8,19	19,19
29	9,14	20,14
30	8,14	19,14
1/7	9,09	20,09
2	11,59	19,09
3	9,04	20,04
4	11,54	22,54
5	9,00	20,00
6	11,50	22,50
7	8,55	19,55
8	11,45	22,45
9	8,50	19,50
10	11,40	22,40
11	8,45	19,45
12	11,35	22,35
13	8,40	19,40
14	11,30	22,30
15	8,35	19,35

Nota: In questo periodo il satellite viene attivato soltanto nei giorni di sabato-domenica e lunedì ma il segnale beacon su 435,1 MHz è sempre presente.
Notizie AMSAT vengono trasmesse ogni domenica in RTTY su 14.095 MHz, alle ore 17,00 GMT.

□

Note sulle tecnologie dei dispositivi a semiconduttore

Alberto *da Milano*

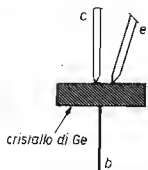
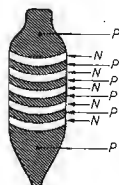
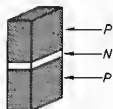
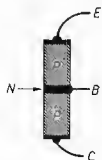
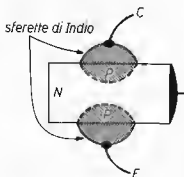



figura 1

Un po' di storia

L'invenzione del *transistor* è accreditata ormai ufficialmente a tre scienziati dei *Bell Telephone Laboratories — J. Bardeen, W. Shockley, W.H. Brattein* — i quali, in un articolo pubblicato dalla *The Physical Review* nel 1948, annunciarono la loro invenzione, o piuttosto la loro scoperta del cosiddetto « effetto transistor ».

Il primo transistor nacque infatti quasi per caso dalla osservazione di un fenomeno fisico durante il quale si notò che la corrente circolante attraverso un elettrodo ausiliario (vedi figura 1 e) posto vicino (≃ 50 μ) al punto di contatto fra anodo (vedi figura 1 c) e catodo (vedi figura 1 *b*) di un diodo a punta di contatto, influenzava sensibilmente la corrente inversa circolante nel diodo principale.

Da questa osservazione nacque sia il nome del nuovo dispositivo (TRANSISTOR = TRANSfer resISTOR), sia il primo brevetto del transistor a punte di contatto che porta la data del 17 giugno 1948.

figura 2

Da quell'ormai lontano 1948 le tecniche di fabbricazione e di produzione dei dispositivi a semiconduttore hanno subito una evoluzione che si può definire senz'altro eccezionale e per le quali, pur allo stato attuale delle conoscenze tecnologiche, è assai arduo preconizzare un futuro privo di ulteriori e portentosi sviluppi.

Ai primi dispositivi costruiti a partire dal 1948 secondo la tecnica delle punte di contatto e caratterizzati da una pressocché assoluta irripetibilità di prestazioni, tanto da riportare sul foglio che ne elencava le caratteristiche (data-sheet) ben visibile la scritta *TENTATIVE DATA*, seguirono dapprima lentamente e poi via via sempre più rapidamente le innovazioni tecnologiche e vennero scoperti e industrializzati procedimenti e tecnologie costruttive sempre più raffinate e sempre più sicure per produrre dispositivi più facilmente riproducibili e sempre più affidabili.

figura 3

E' dunque il primo anno di vita del nuovo prodotto dell'industria elettronica denso di annunci di nuovi ritrovati tecnologici e di nuovi prodotti alcuni dei quali resistono ancora oggi ad esempio per applicazioni speciali o per alcune pecularità ritenute per altri dispositivi addirittura negative o impossibili da realizzarsi.

Si è passati così dal primo transistor a punte di contatto (1948), al transistor a punte di Stuetzer e al transistor filamentare (1949), al transistor tetrodo a punta (1950).

Nel 1950 si ha un notevole passo in avanti colla messa a punto del così detto metodo a giunzione coltivata o accresciuta (grown junction).

Secondo tale tecnologia un cristallo di Germanio, solitamente inquinato (drogato) con poche particelle di un elemento chimico cosiddetto trivalente (ad esempio Boro), che gli conferiscono una carica positiva o di tipo « P », viene ingrossato, o — come si dice — viene accresciuto dal materiale fuso sottostante il cristallo in accrescimento e che viene alternativamente drogato con impurità di tipo N, quindi di tipo P, e di nuovo di tipo N e così via (vedi figura 2).

figura 4

La barra così formata viene dapprima tagliata a fette ortogonali all'asse di crescita della barra stessa (in un modo simile a quello che si mette in atto affettando un salame usando però una sola mola diamantata rotante ad altissima velocità); ogni fetta è quindi composta da tre strati sovrapposti di Germanio: due di tipo P tra i quali è inserito uno straterello sottilissimo di Germanio di tipo N. Da ogni fetta vengono quindi ottenuti tanti minuscoli parallelepipedi (figura 4) che costituiscono finalmente l'elemento base del transistor.

figura 5

Due contatti metallici posti alle estremità del parallelepipedo, e uno in corrispondenza della zona centrale permettono di individuare e di utilizzare i tre elementi fondamentali del transistore: il *c*ollettore, l'*e*mettitore, e la *b*ase (figura 5).

Questa tecnica però non diede i risultati che ci si aspettava soprattutto in tema di ripetibilità delle prestazioni e delle caratteristiche, e fu quindi ritenuta difficilmente industrializzabile soprattutto per la difficoltà di controllare con la indispensabile accuratezza la crescita dello spessore di base.

figura 6

Si passò quindi ai dispositivi a giunzione di lega (alloyed junction) che permisero la prima vera industrializzazione su larga scala del transistor (1951). Secondo tale tecnica i dispositivi vengono ottenuti portando oltre la temperatura di fusione due piccole sferette di un metallo trivalente (ad esempio Indio) poste a contatto delle due facce parallele di una piastrina di un cristallo (ad esempio Germanio di tipo N). Il metallo trivalente penetrando — o, come si dice in modo più tecnico, diffondendosi — nella piastrina drogata di tipo N, vi crea due piccole zone drogate di tipo P; si formano così i tre tipici elementi: collettore (C - di tipo P), base (B - di tipo N), emettitore (E - di tipo P) (vedi figura 6).

Anche questo metodo comunque presentò i suoi lati deboli sia nel controllo della profondità di penetrazione delle sferette di metallo, sia nelle definizioni gometriche del dispositivo in generale e quindi nella costanza delle prestazioni dei transistori.
Vedono la luce negli anni seguenti molti altri dispositivi quali ad esempio il *fototransistore* (1951), il *transistore ad effetto di campo* (Field Effect Transistor = FET), il *transistore a barriera superficiale* (1953), il *transistore a strato intrinseco* (PNIP), il *transistore a giunzione diffusa*, *il transistore a giunzione unica* (Uni Junction Transistor = UJT, 1956).
Vennero adottate anche tecniche miste come nel caso dei gloriosi OC170 e OC171 della Philips per i quali si mise in opera una tecnica di costruzione per diffusione e per lega ottenendo il cosiddetto *Drift transistor*.
La necessità di rendere disponibili sul mercato dispositivi con caratteristiche sempre più sofisticate e ripetibili facilmente su milioni e milioni di esemplari, portò i Costruttori a sperimentare nuove tecniche e nuovi processi. Nacque quindi il processo *mesa* che prese a prestito dalla lingua messicana il nome con cui vengono identificati quelle specie di altopiani a fianchi molto scoscesi che si ergono improvvisamente in mezzo alle pianure del West americano e che sono stati resi celebri dai film western perché appunto fanno « scena tipica ».
Questa tecnica di costruzione non è per nulla abbandonnata poiché permette di ottenere ad esempio dispositivi ad alta frequenza di taglio e contemporaneamente ad alte tensioni di lavoro — cosa questa tuttaltro che facile da realizzare normalmente —, facile dispersione del calore, relativa facilità di riproduzione delle caratteristiche elettriche.
Durante tale processo, una fetta (wafer) di Silicio di tipo N viene esposto in una atmosfera assolutamente controllata e ad elevata temperatura, a un gas che funge da sostanza drogante di tipo P (vedi figura 7a). Il drogante P penetra diffondendosi nel primo strato del wafer (vedi figura 7b), dando così origine a una giunzione P-N. Il wafer viene quindi sottoposto a una maschera metallica (vedi figura 7c), attraverso le cui aperture praticatevi ad arte, una sostanza chimica attacca il materiale sottostante e che non risulta protetto meccanicamente e chimicamente dalla maschera stessa, ottenendo così la struttura a *mesa* (vedi figura 7d), che permette anche di individuare e di separare tra loro i vari dispositivi di uno stesso wafer. Sulla parte superiore piatta di ogni mesa vengono poi diffuse, con la stessa tecnica della maschera di metallo che presenta però aperture di forma diversa dalla precedente, i contatti di base e di emettitore ottenendo infine la struttura di figura 7e.
L'impiego di un processo di diffusione (di un gas in un solido) permette peraltro di controllare con elevatissimo grado di precisione e di ripetibilità — veri e propri talloni di Achille dei dispositivi a semiconduttore in questi primi anni di vita — la profondità della diffusione stessa, mentre l'uso della tecnica di mascheratura consente non solo di ottenere una definizione dei contorni molto elevata, ma anche una ripetibilità di queste caratteristiche assolutamente eccezionale, cosa questa tuttaltro che trascurabile dal punto di vista industriale.
Il processo *planare* è considerato un po' una variante del processo mesa, e venne inventato e brevettato dalla società Fairchild Semiconductor Co. nel 1956. Attualmente questo brevetto è scaduto da tempo per cui praticamente la totalità dei produttori mondiali di dispositivi a semiconduttore dispongono del necessario know-how per utilizzare questa tecnica per la produzione sia di dispositivi discreti che di dispositivi a circuiti integrati.
Il processo planare si differenzia dal processo mesa per il fatto che le operazioni di mascheratura vengono effettuate su uno strato di ossido di Silicio (SiO_2) che ricopre l'intera superficie del wafer in lavorazione. Questo materiale, SiO_2, risulta compatto, omogeneo, resistente e in grado di proteggere il Silicio sottostante da una notevole quantità di agenti esterni, col risultato di migliorare tutte quelle caratteristiche dei dispositivi a semiconduttore che sono sensibili alle condizioni superficiali, quali le correnti di perdita, le tensioni di rottura o breakdown, la cifra di rumore, il guadagno di corrente ecc.
Ciò non toglie, comunque, che dall'Invenzione del processo planare ad oggi non si siano fatti ulteriori passi per migliorare ancora le caratteristiche ed estendere le prestazioni già elevate che si possono ottenere con il processo planare semplice. Si può citare a questo proposito l'avvento della tecnica di costruzione che portò al transistore *epitassiale* e successivamente ai circuiti integrati per i quali il transistor, o meglio la tecnica epitassiale costituisce il primo e fondamentale gradino. La struttura del transistor epitassiale è uguale a quella planare o mesa, con l'unica ma importante differenza che il collettore consiste di due regioni sovrapposte e distinte: la parte inferiore è posta a contatto del supporto metallico o basetta del transistor, ed è fortemente drogata (cosa che causa una bassa resistività e quindi una bassa tensione di saturazione ($V_{ce\ sat}$) cosa indispensabile nelle applicazioni a commutazione veloce — tipo calcolatore elettronico e simili, ecc.), mentre la parte superiore è drogata leggermente e risulta intimamente connessa con la parte sottostante, mentre il transistore vero e proprio viene costruito, cioè diffuso nello strato meno drogato e con le tecniche che vedremo.
Altre tecniche costruttive sono state successivamente realizzate quali ad esempio quelle elettroniche che portarono alla costruzione da parte della Philco Co. e altri del **transistor a barriera superficiale**, del **transistor a microlega** e del **transistor a microlega diffusa.**
Tutte queste tecniche, però, anche se risultano di notevole interesse scientifico, sono ancora lungi dal superare tutte le possibilità e le caratteristiche estremamente positive soprattutto dal punto di vista industriale che la tecnologia più diffusa, quella planare, è in grado di offrire.

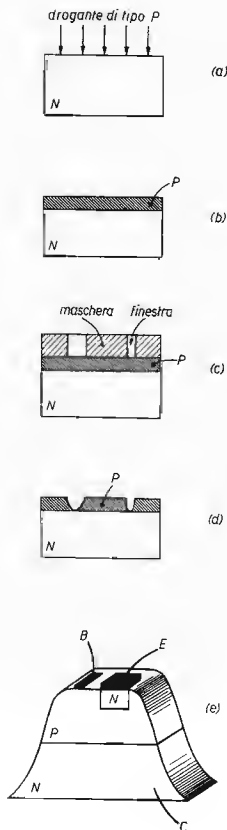



figura 7

figura 8

2. Le fasi del processo planare

Il processo industriale adottato per la produzione di dispositivi a semiconduttore e che va sotto il nome di processo planare consiste in una serie di operazioni elementari (step) alcune delle quali vengono ripetute più volte o possono mancare del tutto — e ciò in funzione del dispositivo da produrre — e che vengono eseguite per la maggior parte in ambienti ad atmosfera (umidità, luce, temperatura, polvere, ecc.) rigorosamente controllata al fine di garantire quelle caratteristiche di ripetibilità dei risultati che sono peculiari dei dispositivi prodotti con questa tecnica.
Le fasi che verranno ora descritte, anche se non tutte indispensabili per quanto detto sopra, vanno comunque intese come operazioni di base per la produzione di quasi tutti i dispositivi a semiconduttore attualmente in commercio.
Si parte solitamente da una fetta di Silicio (wafer) drogato di tipo N, avente una resistività (vedi più avanti) intorno a 0,1 Ωcm, dello spessore di 200 $\div$ 400 μ, e di diametro di 2 $\div$ 5 cm (figura 8a). Su questo wafer viene cresciuto uno straterello di silicio epitassiale di tipo N ad alta resistività (1 $\div$ 5 Ωcm), dello spessore di 10 $\div$ 20 μ (figura 8b).
Sullo strato epitassiale si forma, contemporaneamente, uno strato di ossido di Silicio dello spessore di circa 1 μ (figura 8c).
Mediante l'uso di tecniche fotografiche (vedi più avanti), vengono aperte delle « finestre » di dimensioni opportune nell'ossido di Silicio (figura 8d).
Si opera la prima diffusione di una sostanza gassosa (contenente ad esempio Boro) la quale penetra nell'area del Silicio epitassiale definita geometricamente dalla finestra, creando così una giunzione P-N profonda ad esempio alcuni micron e che crea l'area di base del futuro transistor (figura 8e).
Durante l'operazione ora descritta oppure con una operazione specifica la superficie del wafer viene ricoperta di un nuovo strato di ossido di Silicio che serve per le operazioni successive di mascheratura (figura 8f).
Mediante una seconda operazione di mascheratura si apre una seconda finestra interna ad esempio alla precedente (vedi figura 8g), e successivamente viene deposto sul retro del wafer uno straterellino d'Oro il quale ha lo scopo essenziale di diminuire i tempi di commutazione del dispositivo (figura 8g) oltre a facilitare l'operazione di saldatura del dispositivo al suo futuro supporto.
A questo punto la costruzione di un diodo planare-epitassiale è quasi ultimata mancando solo la metallizzazione superiore (vedi più avanti), mentre quella di un transistor prosegue con la diffusione dell'area di emettitore che si crea facendo diffondere una sostanza drogante ricca di Fosforo ad esempio, cioè di tipo N, attraverso la seconda finestra creata allo step della figura 8g, e all'interno dell'area di base che era di tipo P.
Si ottiene così la configurazione di figura 8h ove è indicato anche il successivo strato di Silicio che ricopre ogni cosa.
Mediante un'ulteriore operazione di mascheratura si aprono due nuove finestrelle sopra le zone di base e di emettitore con lo scopo di potere effettuare un contatto metallico con le aree suddette (figura 8i).
Sopra il wafer in lavorazione viene quindi deposto uno strato di alluminio purissimo dello spessore di 0,7 $\div$ 0,8 μ il quale viene asportato successivamente mediante una quarta mascheratura dalle zone ove non interessa che esso sia presente, e si hanno così disponibili i contatti di base e di emettitore, mentre il contatto di collettore è fornito dal retro del wafer (figura 8l).
Ora seguono alcune operazioni che potremmo definire complementari ma non meno importanti delle precedenti quali ad esempio le seguenti:

— **lega:** operazione termica in ambiente controllato atta a migliorare le condizioni di contatto tra l'Alluminio e il Silicio sottostante;

— **ricottura:** operazione analoga alla precedente ma atta a migliorare le caratteristiche dell'ossido di Silicio che ricopre il wafer;

— **lappatura:** operazione meccanica eseguita per ridurre lo spessore del wafer a un valore tale da facilitare il taglio nei singoli elementi attivi;

— **metallizzazione posteriore:** operazione di deposizione eseguita sotto vuoto sul retro del wafer per migliorare il contatto elettrico e termico tra collettore e sostegno del transistor;

— **selezione:** i singoli dispositivi vengono selezionati visivamente ed elettricamente individuando i dispositivi buoni da quelli danneggiati o inutilizzabili;

— **taglio:** i dispositivi costituenti lo stesso wafer vengono separati tra loro, e ne vengono eliminati quelli difettosi;

— **montaggio:** i dispositivi buoni vengono finalmente montati sugli appositi supporti o packages che li rendono praticamente utilizzabili.

3. I materiali di partenza

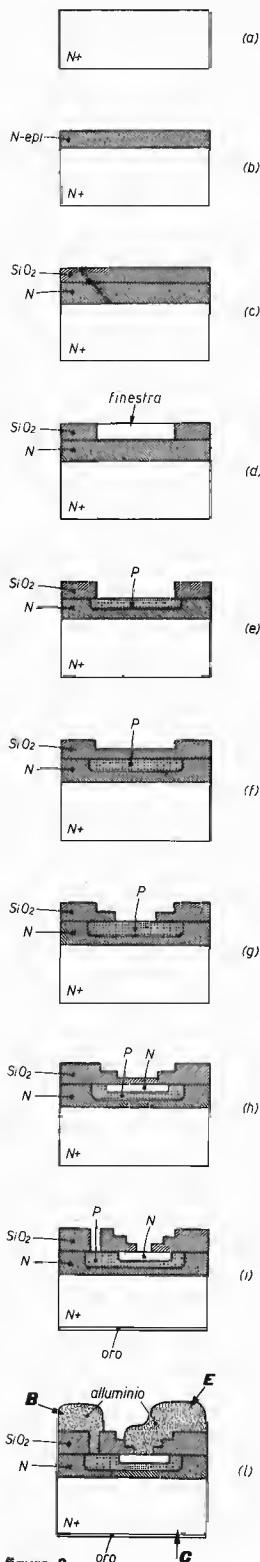
E' noto che la stragrande maggioranza dei dispositivi a semiconduttore attualmente sul mercato sono al Silicio, cioè sono costituiti e costruiti su un materiale di base che è appunto il Silicio.
Il Silicio è un elemento chimico assai diffuso in natura — si pensi alla comune sabbia sulle rive dei mari — ma non può essere utilizzato direttamente così come lo si trova in quanto è assai facilmente mescolato e unito chimicamente a una gran

varietà e moltitudine di altri elementi e composti che lo rendono assai disomogeneo, impuro e ... inquinato!
Per costruire dispositivi a semiconduttore, invece, è indispensabile avere a disposizione del materiale estremamente puro che viene denominato « monocristallo », e solo sotto tale forma il Silicio può essere utilizzato industrialmente per la costruzione di diodi, transistor, circuiti integrati, MOS ecc.
Il monocristallo di Silicio viene solitamente ottenuto mediante l'applicazione ripetuta di un processo chimico-fisico-termico che permette di ottenere un grado di purezza eccezionale, cioè dell'ordine di una parte di impurezze su 10^{10} (!) parti di materiale principale (cioè come a dire un grammo di impurità su 10.000 tonnellate di materiale fondamentale!).
Per questo processo denominato « metodo a zona fusa flottante », viene utilizzato un tubo di quarzo nel cui interno è posta una barretta di Silicio da « purificare » e posto a contatto di un pezzetto di Silicio purissimo detto « monocristallo-madre »; lungo l'esterno del tubo viene fatta scorrere lentamente una bobina percorsa da una corrente ad alta frequenza e di notevole intensità; la bobina, concentrando la sua energia lungo l'asse del tubo di quarzo, riscalda per effetto Joule e quindi porta a fusione solo il Silicio che viene a trovarsi via via investito dal campo generato dalla bobina (una tecnica simile viene utilizzata per saldare o suturare materiali termoplastici mediante l'impiego appunto di forni a induzione ad alta frequenza).
Durante il processo le cosiddette impurità evaporano o vengono per così dire scremate dalla zona fusa flottante che col suo spostamento le raccoglie a un estremo della barretta. Si ottiene alla fine del processo che può essere ripetuto anche svariate volte, una barretta di Silicio mosocristallino di 2÷5 cm di diametro e di 25÷40 cm di lughezza.
Dalla barretta di Silicio monocristallino vengono quindi ottenute, cioè tagliate mediante seghe diamantate ultraveloci, le fettine o wafer dello spessore di 0,3÷0,4 mm e che costituiscono l'elemento di partenza del processo di costruzione vera e propria presso la maggioranza dei costruttori di dispositivi a semiconduttore.
Naturalmente la crescita del monocristallo non è quasi mai perfetta in modo assoluto, per cui si formano assai facilmente nel suo interno diverse imperfezioni che saranno ancora presenti sulle superfici o all'interno dei wafer. Ovviamente queste imperfezioni, qualora fossero presenti in punti critici del dispositivo attivo finale, potrebbero renderlo praticamente inutilizzabile. Ecco perché queste imperfezioni (ad esempio le cosiddette « dislocazioni » o le « stecking faults ») e altre caratteristiche fisiche vengono attentamente controllare sui wafer prima di iniziarvi il processo di costruzione vero e proprio.
Le misure più semplici riguardano essenzialmente: il diametro, lo spessore e la planarità del wafer, per le quali misure vengono messi in opera metodi meccanici e/o ottici relativamente semplici. Si contano quindi le imperfezioni (solitamente le dislocazioni) presenti per unità di superficie ricorrendo ad attacchi chimici preferenziali e a una successiva osservazione al microscopio ottico-metallografico o elettronico nei casi di ricerca più raffinata.
Altre analisi più sofisticate ancora permettono di determinare le cosiddette « caratteristiche intrinseche » del materiale (tempo di vita dei portatori minoritari, ecc.), e così si parla di analisi ai raggi X, di microscopia all'infrarosso, di microscopia ionica, di misure di fotoconduttività ecc., che, se da un lato esulano un po' dai controlli standard effettuati quotidianamente in sede di produzione, d'altra parte si rivelano indispensabili per conoscere più intimamente le caratteristiche fisiche e chimiche, appunto « intrinseche », del materiale, soprattutto in vista dell'adozione di nuovi materiali e/o per l'impiego in nuove applicazioni.
Per contro la misura della resistività del materiale base è senza dubbio un'operazione indispensabile per la classificazione dei wafer per gli impieghi più appropriati.
Il metodo più noto per la misura della resistività viene chiamato « metodo delle quattro punte » (vedi figura 9). Questo metodo utilizza una speciale sonda munita appunto di quattro punte equidistanti fra loro, posizionate lungo una retta, e poste a contatto della superficie pulita del wafer.
Attraverso le punte estreme viene forzata una corrente d'intensità I nota, mentre tra le due punte interne viene rilevata la differenza di potenziale V che viene a determinarsi nel wafer a causa della corrente che vi circola essendovi forzata.
Se sono rispettate determinate circostanze geometriche, la resistività media del wafer è data dalla relazione seguente:

figura 9

$$\varrho(\Omega cm) = 6{,}285 \frac{V}{I}$$

Come si è visto a proposito delle fasi attraverso cui passa il processo di costruzione dei dispositivi a semiconduttore, il più delle volte questi vengono « diffusi », cioè costruiti, all'interno di uno strato di Silicio detto « epitassiale ». Questo strato epitassiale viene ottenuto, o più propriamente « cresciuto » sopra una base detta « substrato », sempre di Silicio che viene accuratamente preparata avendone controllato assai accuratamente lo spessore e il drogaggio, e quindi la resistività, mediante un processo termico-chimico che viene tecnicamente definito come una decomposizione ad alta temperatura (~ 1.200 °C per il Silicio) del tetracloruro di Silicio secondo la reazione:

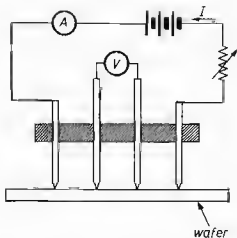
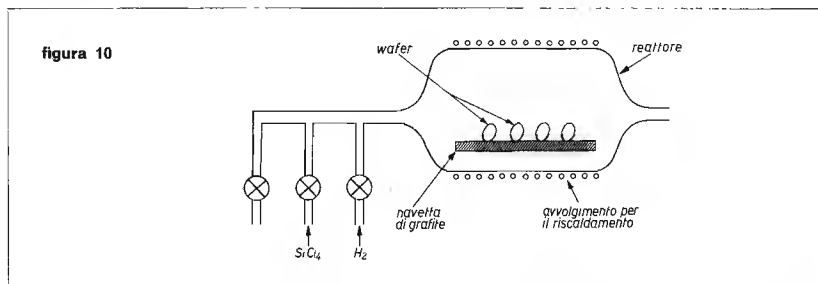
$$SiCl_4 + 2H_2 \leftrightarrows Si + 4\,HCl$$

Il Silicio che si libera durante la suddetta reazione chimica, si deposita sui wafer che sono appoggiati su un supporto detto « navetta » di grafite e che viene deposta all'interno di un tubo di quarzo detto « reattore epitassiale », all'esterno del quale un apposito avvolgimento percorso da una corrente ad alta frequenza provvede a riscaldare tutto ciò che è contenuto nel tubo di quarzo (vedi figura 10).

figura 10

Naturalmente le condizioni di lavoro sono molto critiche, per cui la reazione, essendo reversibile come è indicato, può anche svolgersi in senso contrario al voluto, e in questo caso i wafer verrebbero incisi e anche sciolti dall'acido fluoridrico anziché ricoprirsi di Silicio epitassiale monocristallino.
Questo metodo, comunque, è fra i più usati nell'Industria, perché permette di ottenere abbastanza facilmente degli strati di Silicio epitassiale dello spessore anche di $30 \div 40\ \mu$ con una bassissima densità di difetti, struttura cristallina identica a quella del substrato, e in tempi relativamente brevi dell'ordine dell'ora.
Altri metodi e altre apparecchiature sono continuamente allo studio e impiegate da qualche produttore e/o in fase di ricerca operativa.
Per quanto riguarda i primi, basterà citare ad esempio la « crescita per decomposizione pirolitica del triclorosilano », oppure la « decomposizione del tetrabromuro di Silicio » i cui titoli così roboanti stanno a significare essenzialmente la reazione chimica principale che interviene durante il processo.
Per quanto riguarda le seconde, cioè le apparecchiature, in figura 10 è stato schematizzato un cosiddetto « reattore epitassiale orizzontale »; ovviamente ne esiste anche un tipo verticale seppure meno usato del primo, ed entrambi presentano caratteristiche, vantaggi e svantaggi sia tecnici che economici loro propri.
Naturalmente tutti i materiali coinvolti nel processo devono essere di ottima qualità e di un eccezionale grado di purezza; da qui l'uso della grafite, ad esempio, che si mantiene inerte e inalterata ancora alle temperature che si è visto, l'uso del quarzo puro per la costruzione dei tubi dei forni, l'uso di gas eccezionalmente puri per evitare di introdurre sostanze dal comportamento ignoto all'interno dei prodotti in via di lavorazione, l'uso di strumenti altamente sofisticati per l'esatto controllo delle operazioni (quale ad esempio il pirometro ottico per le misure a distanza della temperatura del forno, ecc.).
Come abbiamo visto, però, la misura dello spessore dello strato epitassiale e quella della resistività sono controlli oltre che indispensabili anche quotidiani nella pratica della produzione industriale, ragione per cui detti controlli vengono effettuati ancora con una discreta precisione ($\pm$ 10 %) secondo diversi metodi abbastanza semplici e fra i quali si possono ricordare i seguenti:

Interferometro a raggi infrarossi. Il metodo rapido e non distruttivo si basa sul fenomeno delle frange di interferenza dei raggi infrarossi riflessi dalla superficie che separa il substrato dallo strato epitassiale con i raggi riflessi direttamente da quest'ultimo.

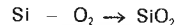
Interferometro a luce monocromatica. Il metodo è abbastanza laborioso ed è anche distruttivo anche se si basa su una tecnica simile alla precedente.
Questo metodo permette inoltre di valutare la profondità delle varie giunzioni (base/emittore-strato epitassiale/substrato-base/collettore) sfruttando le diverse modalità di attacco chimico fornito da certe sostanze (acidi essenzialmente) a seconda del tipo di drogaggio del materiale su cui queste sostanze vengono messe o deposte.
Le due parti componenti le varie giunzioni appaiono infatti al microscopio colorate con colori differenti e quindi facilmente definibili e individuabili; contando le frange di interferenza comprese tra limiti ben definiti e conoscendo la lunghezza d'onda della luce monocromatica è abbastanza facile risalire allo spessore o distanza che interessa conoscere.

Misura degli « Stacking-faults ». Questa parola che potrebbe essere tradotta come « faglia che si accumula », sta a indicare una specie di difetto che si forma nel Silicio durante la crescita epitassiale (come abbiamo accennato sopra) e avente la forma di una piramide a base triangolare e con il vertice che poggia sempre sul piano di separazione tra substrato e strato epitassiale.
Dalla misura di un lato della base, che è sempre rivolta verso l'alto cioè nel verso della crescita dello strato epitassiale e che viene evidenziato mediante un attacco chimico preferenziale, si può risalire all'altezza della piramide e quindi a quella dello strato epitassiale.

Per quanto riguarda invece la misura della resistività dello strato epitassiale, questa viene controllata solitamente col metodo delle quattro punte di cui s'è detto e quando è possibile, oppure con altri metodi quali ad esempio quello delle due punte (derivato ovviamente dal precedente), oppure quello che fa riferimento a una misura di capacità.
Come si è già detto, nello strato epitassiale vengono diffusi transistori e diodi sia trattandosi di dispositivi discreti sia se si tratta degli elementi che costituiscono e formano i circuiti integrati; ma perché? I motivi sono molteplici e vale la pena di spendere quì qualche parola in proposito. Fra i motivi, essenzialmente tecnici, eccone alcuni:
— lo strato epitassiale permette di migliorare le prestazioni dei dispositivi soprattutto alle alte frequenze e alle alte correnti;
— lo strato epitassiale è indispensabile per la costruzione dei circuiti integrati perché permette di tenere separati e isolati tra loro i vari elementi costitutivi dei circuiti integrati stessi;
— lo strato epitassiale è essenziale per realizzare dispositivi speciali quali i FET, gli SCR, ecc.

4. Protezioni delle superfici

Come si è visto durante la descrizione delle fasi del processo planare, l'ossido di Silicio (SiO_2) svolge diverse funzioni essenziali nell'ambito del processo stesso, in quanto viene utilizzato in primo luogo come elemento fondamentale per le operazioni di mascheratura, inoltre svolge l'altrettanto indispensabile funzione di elemento protettivo degli elementi attivi diffusi nel Silicio sottostante, infine svolge la funzione di dielettrico e/o elemento base nei dispositivi a MOS (Metal Oxide Structure).
L'ossido di Silicio viene ottenuto o formato sui wafer, in diversi modi e secondo differenti tecniche, la principale e più diffusa delle quali va sotto il nome di « ossidazione termica ».
Il processo di ossidazione termica avviene a temperature comprese fra gli 850° e i 1.250 °C all'interno degli oramai noti tubi di quarzo e all'interno dei quali i wafer da ossidare sono alloggiati sopra le apposite navette di grafite. L'elemento ossidante sotto forma gassosa (Ossigeno - vapore acqueo), più altre sostanze complementari, viene fatto defluire all'interno del tubo di quarzo ove lambisce le superfici dei wafers; su di essi si forma piano piano uno strato di ossido di Silicio secondo la reazione a « secco »:

$$Si - O_2 \rightarrow SiO_2$$

Se si vuole accelerare il tempo di ossidazione si può passare al procedimento « a umido »:

$$Si - 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$$

Le differenze in velocità sono sensibili tra i due metodi citati, se si pensa che ad esempio in sei ore a 950 °C in ambiente secco si ottengono circa 0,1 μ di SiO_2 contro 1 μ in ambiente umido; oppure a 1.100 °C in un'ora in ambiente secco crescono 0,1 μ di SiO_2, mentre in sei ore in ambiente umido crescono ben due micron di ossido di Silicio.
Per controparte, a velocità maggiori di crescita corrispondono anche maggiori densità di difetti e imperfezioni all'interno dello strato di SiO_2 (quali ad esempio la mancanza di materiale, il diverso comportamento agli attacchi chimici, la concentrazione di impurezze e delle cosiddette « cariche fisse O_{ss} » nome con cui vengono identificate delle cariche elettrostatiche che provocano un comportamento anomalo del dispositivo attivo).
Lo spessore dello strato di ossido viene poi misurato con i metodi interferometrici cui si è fatto cenno, o, molto più semplicemente, in base a una tabellina colorimetrica in cui sono riportate le corrispondenze fra colore e spessore in micron cui corrisponde quella frangia colorata; l'ossido di Silicio infatti agisce più o meno come un prisma che scompone nei suoi colori componenti la luce bianca incidente. Così la seconda frangia dei wafer può apparire ad esempio di un bel colore verde mela oppure di un colore arancio chiaro sotto la luce di una lampada al mercurio, e in base alla tabellina sapremo nel primo caso di avere cresciuto circa 0,33 μ di ossido, mentre nel secondo caso saranno stati depositati circa 0,41 μ di SiO_2.
Il processo di ossigenazione termica ora descritto rappresenta come si è detto il metodo più diffuso per crescere ossido di Silicio sui wafer, ma non è ovviamente l'unico esistente e usato. Talora e/o per speciali applicazioni vengono usati altri metodi di ossidazione fra i quali si possono citare i seguenti.

— **Ossidazione pirolitica:** l'ossidazione avviene grazie alla decomposizione termica di un composto del Silicio che si deposita sul wafer senza che questi entri direttamente nella reazione chimica. Lo strato di ossido che si forma è però di qualità non eccezionale anche se presenta il notevole vantaggio di essere prodotto a temperature molto più basse delle precedenti.

— **Ossidazione anodica:** il processo di ossidazione dei wafer avviene in una cella elettrochimica ove i wafer funzionano da anodi mentre la reazione di ossidazione avviene fra le particelle elementari di Silicio e quelle dissociate presenti nell'elettrolita.

Tale ossidazione è caratterizzata da una notevole qualità e, avvenendo a basse temperature, non è inficiata da effetti negativi collaterali e che si verificano appunto a elevate temperature.

— **Ossidazione per « sputtering »**: secondo tale processo un catodo di Silicio viene bombardato da un fascio di elettroni che ionizzano le molecole superficiali del catodo; questi ioni di Silicio si ossidano a contatto dell'ambiente circostante il catodo stesso e si depongono infine sul substrato di Silicio che è nelle vicinanze del catodo stesso.
Con questa tecnica si è in grado di ottenere wafer ricoperti da uno strato di ossido di Silicio di notevole qualità.

Recentemente un nuovo materiale è entrato in uso presso i produttori di dispositivi a semiconduttore per proteggere le superfici dei dispositivi attivi e da usare al posto dell'ormai vecchio ossido di Silicio, e cioè il nitruro di Silicio (Si_3N_4).
Questa sostanza sta scalzando tutte le sostanze precedentemente adottate a scopo protettivo, e ciò per diversi motivi e vantaggi che vanno da quelli tecnologici a quelli di natura elettrostatica, di tipo elettrochimico, fisico, e finiscono con quelli collegati con l'affidabilità del prodotto.
La tecnica di deposizione del nitruro di Silicio è generalmente basata su una reazione chimica tra un composto del Silicio e l'Azoto o l'ammoniaca e a temperature intorno ai 200 °C oppure intorno ai 900 °C a seconda del tipo di composto usato.

5. Mascheratura

Il processo di mascheratura ha lo scopo di ripetere o di riprodurre con tecniche di estrema avanguardia e raffinate una figura o un disegno qualunque sulla superficie di un oggetto o di un certo materiale prescelto quale sostegno fisico e secondo un metodo già in uso da tempo presso i noti fotoincisori.
La tecnica foto-litografica che viene generalmente seguita consiste essenzialmente nel ricoprire l'oggetto-base con una sostanza resistente a un certo attacco chimico o fotochimico; si elimina la suddetta sostanza protettiva dalle zone in cui si vuole che l'attacco chimico abbia luogo e si sottopone l'oggetto-base all'attacco della sostanza chimica che agisce solo attraverso le « finestre » aperte nella sostanza protettiva.
La tecnica di mascheratura per ottenere dispositivi a semiconduttore deriva quindi da una tecnica di tipo foto-litografica, come s'è detto, spinta ovviamente all'estremo delle attuali possibilità della tecnologia sia perché occorre riprodurre disegni di dimensioni microscopiche (si pensi che un transistore in un circuito integrato corrente può avere le dimensioni di 10 x 20 μ), sia perché quasi sempre si tratta di ripetere sullo stesso oggetto vari disegni differenti fra loro, ma per i quali è assolutamente vitale un perfetto allineamento reciproco.
Nel processo possono essere individuate due fasi principali: nella prima si procede alla realizzazione delle maschere (mask-making), e nella seconda si procede alle operazioni di mascheratura vera e propria.

a. Mask-making

— **Intaglio a 400 oppure a 1.000 ingrandimenti.** - Questa operazione consiste nell'intagliare (effettivamente l'operazione viene chiamata in inglese: cut and strip = taglia e strappa) da un foglio di un materiale speciale e quasi assolutamente indeformabile — dal nome commerciale e brevettato di STABILENE o di RUBILITH e simili — il disegno che si vuole riprodurre sulle fette di silicio. L'operazione di intaglio viene eseguita mediante l'uso di uno strumento particolare denominato « coordinetografo », — molto simile a un tecnigrafo per disegnatori ma molto più preciso a raffinato — con cui è appunto possibile riportare sul foglio plastico tutti i dettagli desiderati grazie al forte ingrandimento utilizzato (750 - 400 - 1.000 volte).
La figura o « maschera » che si ottiene dopo queste operazione consiste in una serie di striscioline di plestica colorata (di rosso solitamente, donde il nome Rubilith ad esempio), e che costituiscono il nostro disegno o circuito o particolare, e che è supportato da un foglio di plastica bianca trasparente e più spesso dello strato di plastica rossa.

— **Riduzione del disegno.** - Questa operazione può essere ripetuta diverse volte per passare dalle maxi-dimensioni del disegno di cui s'è detto sopra (è abbestanze normale un disegno di 2 x 2 metri quadri) a quelle effettive da riprodurre sulla superficie del wefer (è altrettanto normale una riduzione di 40.000 volte).
La tecnica usata è essenzielmente di tipo fotografico, anche se strumenti e materiali sono al solito assai raffinati e costosi.
Così, per quanto riguarda le emulsioni che ricoprono le lastre fotografiche, esse devono essere del tipo ad alta risoluzione, proprio per non perdere, durante la riduzione stessa, tutti i dettagli che si è detto. Queste emulsioni sono solitamente prodotti adatti per litografia (ad esempio i tipi KODALIT, LITOLIT ecc.) perché consentono di ottenere il necessario contrasto, una elevata risoluzione, e un'elevata acutanza, tutte caretteristiche indispensabili per mantenere la fedeltà del disegno originale nonostante le forti riduzioni che si è visto. Con le cosiddette emulsioni LITO si arriva a una definizione di 200 linee/mm, mentre per risoluzioni ancora più spinte si utilizzano le emulsioni HR che arrivano anche a 2.500 linee/mm.
Per quanto riguarda gli strumenti, invece, viene utilizzate soltamente una vera e propria macchine fotografica, chiamata COPY CAMERA o PROCESS CAMERA, caretterizzate ovviemente da ottiche, stabilità e indeformebilità meccaniche, e prestazioni tipicamente fotografiche essolutamente eccezionali. Non stupisce infetti cha uno strumento simile (e non diverso salvo che nelle dimensioni ... e nel costo di un ingranditore tipo Durst) possa venire e costare fino ad alcune decine di milioni! A titolo puramente indicativo, un grosso produttore USA di semiconduttori costruì alcuni anni or sono una macchina per questo tipo di riduzioni fotografiche che pesava la bellezza di 5 tonn, era montata sul banco di una enorme fresatrice verticale, ara equipaggieta con 9 obiettivi tipo NICOL costruiti apposta e costava la sciocchezza di 150.000 dollari (circa 100 milioni di lire)!

Alla fine delle operazioni di riduzione si ottiene così una fotografia del disegno originale rimpicciolita fino alle condizioni effettive desiderate che possono essere ad esempio di 10 x 15 mils (= .250 x 375 micron circa).

— **Step and repeater.** - Questa macchina è costituita essenzialmente da un flash elettronico che spara impulsi luminosi di intensità e durata esattamente controllate e con cadenza programmata. Sotto il flash è posta la lastra contenente la riduzione del disegno e di cui s'è detto; sotto la lastra una ulteriore lastra fotografica (detta master) viene spostata, grazie a un movimento micrometrico anch'esso programmato in sincronismo al flash, secondo i due assi ortogonali del piano di appoggio del master stesso. In questo modo il disegno originale e ridotto come si è visto, viene riprodotto centinaia e migliaia di volte sul master.
Naturalmente lo spostamento del master e la durata del flash devono essere curati in modo eccezionale tanto che viene usato nel primo caso un controllo di spostamento di tipo interferometrico mediante luce monocromatrica e nei casi più raffinati anche mediante il Laser, mentre il tutto viene tenuto sotto controllo da un mini-computer che regola le varie fasi, i tempi di « firing » e le caratteristiche del flash.
I master che si ottengono come abbiamo visto sono però troppo delicati per essere utilizzati direttamente in produzione per ottenere le copie sul o sui wafer, per cui si dovrà passare dai master al cosiddetti « sub-master » ottenuti dai primi come negativi, e da questi ultimi si otterranno infine le maschere che potranno essere utilizzate direttamente in produzione; ovviamente anche queste ultime operazioni avvengono mediante processi fotografici di copiatura, ma occorre tenere presente che, man mano che si passa dal master alle copie successive, la precisione della maschera scade di livello anche se si tratta ovviamente sempre di veri e propri gioielli di precisione.

b. Mascheratura

Il processo di mascheratura può essere scomposto in varie fasi successive, alcune delle quali possono mancare, ma che nel loro insieme vanno ripetute almeno tante volte quante sono le maschere o disegni che è necessario riprodurre sulla superficie del wafer. Ecco le più importanti:

1. **Preparazione delle superfici del wafer.** Questa operazione è necessaria in quanto le superfici suddette devono essere assolutamente piane, pulite, prive di grassi, asciutte e disidratate pena l'insuccesso delle operazioni successive.

2. **Copertura.** Il wafer viene ricoperto di tutto uno strato di emulsione fotochimica detta generalmente « resist ». Questo strato deve avere uno spessore uniforme (di $0{,}2 \div 0{,}5\ \mu$) e viene depositato sul wafer mediante centrifugazione (detta « spinning »); lo strato di resist deve inoltre essere privo di buchi (detti « pin-holes ») e altre imperfezioni, per cui questa operazione è certamente molto delicata e fonte di non pochi problemi in sede produttiva.

3. **Essicazione del resist.** L'operazione avviene in due tempi e in atmosfera controllata, prima a temperatura ambiente e successivamente in forno, per eliminare il solvente dal resist e indurirlo perfettamente.

4. **Copiatura dell'immagine.** Il wafer viene accoppiato meccanicamente e/o pneumaticamente alla maschera ed esposto alla luce, il tutto in atmosfera inerte e/o controllata.

5. **Sviluppo.** L'operazione è simile a quella che si fa in campo fotografico corrente, con la differenza però che nel nostro caso, trattandosi di oggetti aventi dimensioni lillipuziane, si devono curare in modo molto preciso le temperature dei bagni, la luce ambiente, i tempi di sviluppo ecc. All'uscita dai bagni di sviluppo e di fissaggio solitamente viene eliminata l'acqua che imbeve i wafer immergendoli in alcooli tipo denaturato o più raffinati i quali hanno la proprietà di essere idrorepellenti, cioè di eliminare dalla superficie del wafer l'acqua e di asciugare molto rapidamente.

6. **Essicatura e smaltatura.** Il resist che ricopre il wafer viene essicato a temperatura ambiente e in atmosfera inerte, e successivamente in forno (a circa 150 °C) ove avviene una specie di smaltatura del resist stesso.

7. **Incisione.** Durante questa operazione una miscela di acido fluoridrico e fluoruro ammonico (ad esempio) incidono l'ossido di Silicio lasciato scoperto dalle finestre praticate nel resist durante la precedente fase 5. Il resist ovviamente deve risultare indifferente all'azione dell'acido proteggendo in tale modo le parti del wafer che si intende rimangano intatte durante questo attacco chimico.

Va notato a questo punto che l'acido, procedendo con il suo attacco in senso verticale all'interno del wafer, procede pure lateralmente, per cui per certi problemi o per certe applicazioni speciali, vengono utilizzati dei foto-resist cosiddetti di tipo « positivo », per differenziarli da quelli di tipo « negativo » o con i quali si ottiene una immagine complementare a quella ottenuta col « negativo », cosa che può tornare utile appunto per ovviare ad esempio agli inconvenienti di un attacco laterale, o per realizzare effetti speciali.

8. **Stripping.** Dopo l'incisione si esegue un lavaggio per eliminare il materiale asportato cui segue l'operazione di « stripping » vera e propria che consiste nel rimuovere con agenti chimici lo strato di resist rimasto sulla superficie del wafer. Tali agenti possono essere ad esempio la miscela cromica o l'acqua regia oppure acido solforico e acqua ossigenata.

9. **Lavaggio finale.** Tale operazione serve a eliminare gli agenti utilizzati nella fase precedente; si procede quindi a una asciugatura ed alla essicazione del wafer che è pronto ad essere sottoposto, se del caso, a una ulteriore sequenza di mascheratura ripartendo quindi dalla fase 1.

6. I processi di diffusione

Come abbiamo visto al paragrafo 2 parlando delle varie fasi del processo planare, la parola **diffusione** di una sostanza in un'altra è comparsa più volte. Per diffusione, nella cosiddetta fisica dello stato solido, si intende un fenomeno fisico-chimico nel quale una sostanza generica distribuita con una certa densità su una superficie di un'altra sostanza solida, penetra e si muove all'interno di quest'ultima sostanza solida verso zone o aeree ove la sua densità risulta minore.

Questo fenomeno è abbastanza complicato per essere descritto con qualche dettaglio in queste note, ma si può almeno dire che esso è regolato dalle cosiddette leggi di Fick, dal nome di colui che per primo studiò e spiegò questo fenomeno.
Queste leggi risultano funzione di vari parametri quali: la sostanza che deve essere diffusa entro il solido, il tipo di solido entro cui avviene la diffusione, la temperatura a cui si opera, ecc...
Dal punto di vista tecnologico, comunque, la formazione di una giunzione N-P viene realizzata normalmente in due fasi.

a. **Predeposizione**. La sostanza che deve drogare il materiale di base — che supponiamo di tipo P — e che è quindi costituita da impurezze di tipo N, viene daposta sulla superficie del materiale di base durante un trattamento termico che avviene all'interno di un forno costituito da un tubo di quarzo simile a quello visto quando si parlò della crescita epitassiale.
La temperatura a cui avviene il processo può variare tra 850 °C e 1.300 °C, mentre la sostanza drogante viene fornita da una cosiddetta « sorgente » che può assere liquida, solida o gassosa, e viene solitamente mescolata ad altre sostanze gassose che fungono da supporto fisico o da inibitori verso reazioni chimiche indesiderate o per altri motivi. Cosi ad es. per creare una zona di tipo P verranno usati a seconda delle necessità o della disponibilità o del processo, un composto del Boro come il B_2H_4 gassoso oppure il BBr_3 liquido; per creare invece una zona di tipo N potrà di volta in volta essere usato un composto del Fosforo come il P_2O_5 solido, oppure coma il $POCl_3$ liquido, oppure ancora il PH_3 gassoso e cosi via, e sempre mescolati ad altre sostanze per cosi dire complementari o ausillarie.

b. **Diffusione**. Durante questa fase le impurezze della sostanza drogante depositata sulle superfici del wafer o penetratavi per qualche frazione di micron, penetrano più a fondo nel wafer fino alla profondità desiderata per dare luogo ad esempio a una giunzione base + collettore o meglio ad una area di base profonda ad esempio 1 μ. Durante tale fase, che avviene sempre negli stessi forni a tubo di quarzo già visti, e a temperature varianti tra 900 °C e 1.400 °C, viene fatto solitamente defluire entro il tubo, e quindi sulla superficie dei wafer in lavorazione, un gas inerte (Elio, Argon, ecc.) ricco di Ossigeno o di vapore acqueo che ha lo scopo preciso e duplice di riossidare la superficie del wafar preparandolo così per le successive operazioni di mascheratura, e di impedire la fuoriuscita della sostanza drogante che può quindi solo procedere verso l'interno del wafer, verso quelle zona cioè ove la loro concentrazione risulta minore (come si è detto secondo le leggi di Fick).
Naturalmente per sapere quale è la profondità cui si formerà la giunzione si utilizzano delle apposite tabelle e grafici che rappresentano le relazioni che legano tra loro appunto le quantità fisiche in gioco e che sono:

— la quantità di sostanza drogante presente sulla superficie del wafer al momento della predeposizione;
— il tipo della sostanza drogante;
— la temperatura del forno;
— il tempo di permanenza nel forno;
— il tipo di drogaggio del materiale in cui si opera la diffusione e la sua resistività, ecc.
— tabelle e grafici che sono ricavati spesso per via sperimentale parché diversi da impianto a impianto, e in questo senso rappresentano senz'altro una « specialità della Casa » e quindi soggetti a vincoli di segretezza per gli ovvii motivi che tutti s'immaginano.

7. Le fasi finali

Come abbiamo visto, il processo planare permette di ottenere delle configurazioni di sostanze solide entro o a contatto di altre sostanze solide, e che noi chiamiamo a seconda del tipo: transistor, diodo, resistenza, condensatore ecc.; e che costituiscono gli elementi base per la realizzazione di dispositivi cosiddetti « discreti », oppure i « circuiti integrati » che sono costituiti da una varia combinazione circuitale dei dispositivi discreti di cui sopra.
Ma come quelle certe configurazioni o sequenze di materiali drogati P — materiali drogati N — ecc. e che costituiscono gli elementi base che s'è visto, possono venire utilizzati, maneggiati, saldati ad altri elementi, montati direttamente? Per ottenere ciò occorre passare attraverso le due ultime fasi del processo di costruzione:

a) La metallizzazione;
b) Il montaggio vero e proprio.

a) **La metallizzazione**. La metallizzazione consiste nel deporre sull'intera superficie del wafer uno strato uniforme di Alluminio purissimo dello spessore di 0,6÷1 μ. Questo strato viene deposito vaporizzando alcuni ponticelli di Alluminio purissimo (cosiddetto elettrolitico) posti sopra un filamento di Tungsteno che viene scaldato mediante energia elettrica fino a temperatura dell'ordine dei 1.800 °C; poiché il filamento con i suoi ponticelli di Alluminio e con i wafer da metallizzare sono posti all'interno di una campana di vatro in cui si pratica un vuoto molto spinto, alla temperatura cui giunge il filamento riscaldatore l'Alluminio evapora depositandosi su tutte le superfici che può raggiungere e in particolare sui nostri wafer secondo uno strato assai uniforme.
Mediante un ulteriore processo di mascheratura si elimina tutto l'Alluminio in eccesso alla superficie del wafer lasciando intatte le piste o « strips » che collegano, tramite le solite finestre praticate attraverso l'ossido di Silicio, — ad asampio il Silicio drogato P che funziona da base di un ipotetico transistore oppure quello drogato N che funziona da catodo in un diodo ecc. — con delle specie di minuscole piazzole di Alluminio a cui giungeranno i « raofori » o terminali del dispositivo singolo, oppure lasciando intatte le piste che interallacciano fra loro tutti gli elementi attivi o passivi che costituiscono il circuito integrato realizzando quindi in un solo colpo tutta la serie di collegamenti che si dovrebbero fare se si volesse costruire con elegenti singoli, il circuito elettrico avente le stesse funzioni del circuito integrato e che vediamo indicato nelle riviste o nei fogli tecnici come circuito elettrico equivalante o come « schematic diagram ».

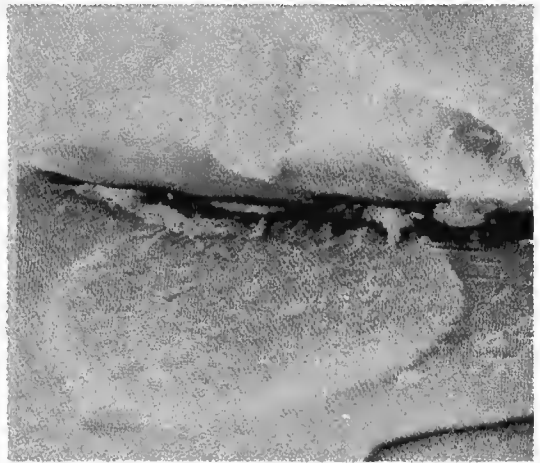
Il dispositivo però non è ancora utilizzabile direttamente dall'utente finale, per cui si passa alla operazione di:

b) Montaggio. I singoli dispositivi che si sono formati sul wafer al termine delle operazioni precedenti, vengono controllati ad uno ad uno; il wafer viene quindi spezzato nei singoli elemanti «*dice*» ed ogni elemento buono viene montato su un contenitore metallico o plastico o ceramico cha ha lo scopo essenziale di rendera materialmente utilizzabile il dispositivo stesso. Infatti il contenitore (detto package) fornisce non solo una protezione dell'elemento attivo degli agenti atmosferici o dall'ambiente in generale, non solo fornisce un mezzo per una buona dissipazione del calore verso l'ambiente che viene generato dal dispositivo, ma deve anche fornire un valido supporto meccanico atto a renderlo facilmente maneggiabile.
A titolo d'esempio la sequenza di montaggio di un circuito integrato in contenitore plastico è la seguente:

1. Lappatura. Il wafer viene ridotto di spessore, asportando dal retro del materiale, fino a circa 100 ÷ 150 μ per facilitare l'operazione seguente.

2. Scribing. Il wafer viene inciso nei singoli elementi o « dice » mediante una punta diamantata e successivamente i singoli « dice » vengono selezionati visivamente eliminandone quelli scarti.

3. Die-attach. Ogni singolo die (= il circuito integrato) avente dimensioni minime di 0,1 x 0,1 mm² e dimensioni massime circa di 2 x 2 mm², viene saldato sulla parte centrale di una specie di ossatura o struttura (detta frame) di metallo (solitamente realizzata in kovar) che funge, per i circuiti integrati praticamente solo da supporto meccanico e termico, mentre per i dispositivi discreti (transistori) funge anche da contatto per il collettore.

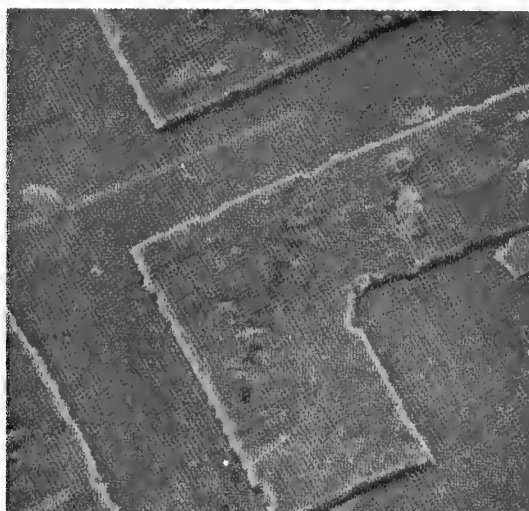
4. Lead bond/lead weld. Un filo d'Oro del diametro di circa 0,02 mm vienen saldato con una tecnica a ultrasuoni tra ognuna delle dita della struttura metallica (frame) di cui s'è datto e la corrispondente piazzola di Alluminio presente sul bordo del dice. Naturalmente vengono fatti solo i collegamenti necessari per cui alcune piazzole o alcune dita della frame possono rimanere scollegate.

Particolare di una saldatura con tecnica « Sonobond » di un filo di Al alla strip di Al - 1.700 ingrandimenti.

5. Washing. Le varie frames o strutture complete vengono lavate in trielina e asciugate per eliminare scorie o materiali indesiderabili dalla superficie dei « dice ».

6. Molding. Le « frame » vengono collocate entro stampi all'interno dei quali viene iniettata, sotto pressione o a una certa temperatura, una sostanza plastica termoindurente che polimerizza intorno alla frame inglobandola e quindi proteggendola dagli elementi esterni ambientali.

7. Cutting. All'uscita dalla operazione precedente e chiamata di « transfer-moulding », i singoli componenti della struttura o frame vengono separati fra di loro dopo avere piegato le due file di piedini, dando così origine alla struttura detta « Dual-In-line-Package (DIP) plastico sempre più in uso negli impieghi più svariati e anche più sofisticati nonostante la iniziale ostilità che questi nuovi materiali plastici, segno veramente tipico dell'epoca tecnologica attuale, ricevettero al loro comparire sulla scena della produzione dei dispositivi a semiconduttore.

8. Controllo finale. Ogni singolo dispositivo prima della spedizione al cliente viene sottoposto a una serie di controlli elettrici per verificarne la corrispondenza alle specifiche di prestazione (data-sheet) e prove di vario tipo per verificarne la efficenza dal punto di vista qualitativo. Naturalmente, a seconda che si abbia a che fare con dispositivi montati in Metal Can (o cappuccio metallico tipo TO-18, TO-5, TO-3 ecc.) oppure con diodi montati in un contenitore di vetro, la sequenza delle operazioni può variare anche notevolmente da quella descritta; va sottolineato infine che anche per quanto riguarda la sequenza (flow-chart) descritta sopra, molte possono essere le differenze e le operazioni non citate in quanto in entrambi i casi il materiale impiegato per il moulding e la famosa « ricetta della Casa » possono variare sensibilmente da Costruttore a Costruttore.

Particolare di un integrato tipo DTL9046 - 270 ingrandimenti

Particolare di un integrato tipo DTL9044 - 1400 ingrandimenti.

8. Tecniche speciali

Le tecniche di lavorazione descritte nelle pagine precedenti — in un modo per altro molto succinto e assai poco approfondito ma determinato dai limiti propri di queste note —, rappresentano comunque le tecniche di uso per così dire più corrente e pressocché universalmente adottate dai vari produttori di dispositivi a semiconduttore. A conclusione di queste note si descriveranno invece alcune tecniche costruttive speciali, ma che paiono offrire nuove e interessanti prospettive e che si possono considerare o appena uscite dai vari laboratori di ricerca, o che sono per così dire giunte all'ultima fase di gestazione!

Ion - implantation. - Con questo nome si indica una tecnica mediante la quale le sostanze droganti vengono introdotte all'interno del wafer di silicio per mezzo di una specie di bombardamento appunto di ioni della sostanza drogante.
Tale tecnica si presenta al momento attuale solo quale futura, possibile ma efficace alternativa alla tecnica di diffusione con tutte le sue disparate varianti.
Questa tecnica consiste essenzialmente in questo: all'interno di una campana in cui si è praticato un vuoto molto spinto, un filamento emette elettroni i quali, accelerati da un campo elettrico ionizzano gli atomi di un gas opportuno introdotto nella campana; gli ioni che si creano vengono successivamente selezionati da uno spettrografo di massa e ne vengono estratti solo quelli aventi una uguale energia e uno stesso rapporto carica/massa. Questi ioni selezionati vengono ulteriormente focalizzati, e letteralmente « impiantati » o iniettati nel campione che viene riscaldato ad alcune centinaia di gradi.
Mediante questa tecnica, comunque, pare possibile controllare con notevole precisione la profondità di penetrazione e quindi la profondità della giunzione. Il processo inoltre presenta altri vantaggi quali quello di operare a temperature relativamente basse, e quello di introdurre entro spessori rigorosamente controllati quantità e materiali perfettamente controllati selezionati anche all'interno di una serie di substrati di tipo differente (operando cioè una specie di iniezione a livelli differenziati in un modo simile a quello che caratterizza la saldatura in profondità mediante il laser usato in alta chirurgia presso gli Ospedali più avanzati).
Grazie ai vantaggi offerti da questa tecnica, pare dunque essere assai più semplice ora costruire transistori con astronomiche frequenze di taglio (10 ÷ 30 GHz) e dispositivi con altissimi guadagni (fino a 1.000 ÷ 5.000) ancora a frequenze dell'ordine delle centinaia di MHz o del GHz.

Planox. - Con questo nome è stata recentemente brevettata dalla SGS una tecnica volta a ovviare essenzialmente agli inconvenienti derivanti dalla non uniforme velocità di crescita dei vari strati di ossido di Silicio e della conseguente non co-planarità delle strisce di Alluminio, inconveniente tipico del processo planare standard.
L'importanza di questi inconvenienti si è fatta sempre più sentire nei circuiti integrati a MOS (RAM, ROM, matrici ecc.) in cui appunto gli elementi costitutivi o celle MOS, soffrono di una non troppo elevata affidabilità e riproducibilità di prestazioni, donde anche l'elevato costo di questi c.i. derivante soprattutto dalle severissime ma necessarie selezioni cui vengono sottoporsi prima di essere immessi nel mercato.
Tutto quanto sopra essenzialmente in quanto proprio nella zona di gate — cuore della cella a MOS — vengono cresciuti o depositati due strati di SiO_2 di diverso spessore o uno di Alluminio i cui spessori, soprattutto di quello di ossido di Silicio, devono essere eseguiti con precisione e qualità assolute, cose rese possibili mediante un artificio appunto dal processo brevettato Planox.

Metallizzazione. - Abbiamo visto precedentemente in qualche dettaglio la tecnica standard di metallizzazione della faccia cosiddetta « attiva » del wafer: quasi sempre, però, si metallizza pure il retro del water stesso ma per ragioni diverse dalla metallizzazione anteriore.
Sul retro del wafer, ad esempio, si deposita con tecniche simili a quelle viste precedentemente uno straterello d'Oro che ha almeno uno dei due motivi seguenti:
— Predisporre il « die » per una più facile e migliore adesione che in effetti è una vera e propria saldatura al supporto (basetta per transistor o « frame » per c.i.) che ha appunto la funzione di reggere il dispositivo e di renderlo materialmente e facilmente utilizzabile dall'utente.
— Espletare una funzione di pura fisica-elettronica che consiste nel ridurre il tempo di vita delle « cariche minoritarie ».
Talvolta viene deposto uno strato di Nichel il quale espleta una funzione simile al « getter » (donde il nome della tecnica appunto detta di « gettering ») deposto all'interno dei tubi elettronici ove una pastiglia, di Fosforo solitamente, viene scaldata ed evapora quindi nel semivuoto presente all'interno del tubo fissando gli ioni dei gas ancora eventualmente presenti nel tubo.
Nel transistor il Nichel esplica appunto le funzioni di getter in quanto esso è in grado di neutralizzare e quindi di bloccare alcune sostanze metalliche presenti sotto forma di macromolecole all'interno della struttura del dispositivo attivo e noto come responsabile di alcune caratteristiche indesiderabili presentate talvolta da alcuni dispositivi (i cosiddetti «soft »).

CBO - **EQR** - Con queste sigle — che non vanno confuse con quelle simili (SPQR!) incise sugli stendardi e sul labari delle legioni romane già dai tempi di Giulio Cesare — sono conosciuti due dispositivi o piuttosto due accorgimenti tecnici che vengono impiegati assai spesso sui dispositivi discreti (diodi e transistori). Queste due strutture esplicano funzioni tipiche di fisica - elettronica in quanto in zone opportune del dispositivo creano un campo elettrico dell'intensità e del verso desiderato forzando il moto di particelle elettroniche mobili (essenzialmente ioni) o trattenendole in zone opportune e lontane da altre zone dalla parte attiva del transistore o del diodo. Le due sigle caratterizzano la disposizione geografico-fisica dei due dispositivi:

CBO = Collector - Base - Overlay: è costituito da una specie di estensione metallica che, dalla base si sovrappone oltre la giunzione fra base e collettore fin sul collettore stesso (vedi figura 11).

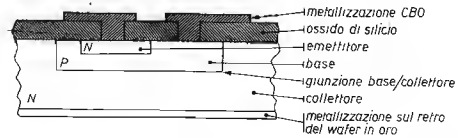
figura 11

EQR = Equipotential Ring: anello equipotenziale; è costituito da un anello di Alluminio che viene realizzato tutt'attorno alla giunzione di un collettore, ad esempio, ed è collegato con un anello di protezione che non è altro che una diffusione a maggiore concentrazione di drogante e dello stesso tipo del collettore (figura 12).

figura 12

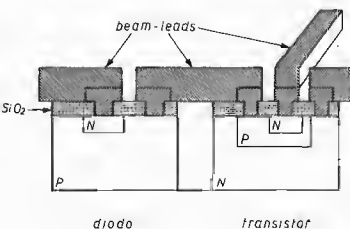
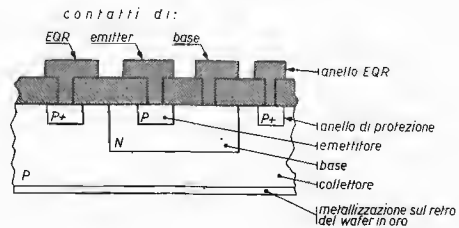



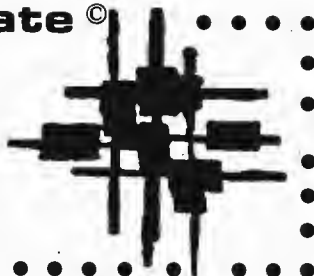
figura 13

Beam - Lead. - Questa tecnica è stata brevettata dalla Bell Telephone nel 1965 ed è basata essenzialmente sull'idea secondo cui le interconnessioni metalliche tra i vari dispositivi costituenti ad esempio un circuito integrato possono esplicare oltre alla funzione solita — quella elettrica — anche una funzione puramente meccanica.
In altre parole alcune interconnessioni di Alluminio, opportunamente modificate e rinforzate, possono funzionare da strutture portanti il dispositivo e protettive del dispositivo stesso.
La tecnica di metallizzazione dei wafer è stata ovviamente profondamente mutata, tanto che sono state introdotte molte più operazioni di quanto ne vedemmo parlando delle metallizzazioni con Alluminio, e sono utilizzati materiali particolari quali il siliciuro di Platino per migliorare il condotto sulla base, il Platino e il Titanio per formare le piste di collegamento che nella tecnica standard sono di semplice Alluminio, e l'Oro per formare i « Beam - Leads ».
In figura 13 è riprodotto uno schizzo illustrante la connessione con la tecnica del beam-lead di un diodo con un transistor.

□

tecniche avanzate ©

- rubrica mensile di
- **RadioTeleTYpe**
- **Amateur TV**
- **Facsimile**
- **Slow Scan TV**
- **TV-DX**

professor
Franco Fanti, I4LCF
via Dallolio, 19
40139 BOLOGNA

Demodulatore per RTTY tipo Mainline ST-6

(segue dal n. 5/73 pagine 760÷770)

seconda parte: CIRCUITI ACCESSORI

Prima di iniziare questa seconda parte debbo fare una breve appendice all'articolo precedente.
Anzitutto una rettifica alla figura 2. La serie di punti rappresentati con la lettera (A) che indicano i punti di commutazione per sostituire il gruppo per i 170 Hz con quello per gli 850 Hz contiene un errore.
Il primo punto, e cioè quello posto all'entrata, è erroneamente indicato sulla resistenza R_1.
In effetti esso va posto sull'ingresso e precisamente dopo il jack « dal ricevitore ».
Poi un nuovo suggerimento, risultato di una esperienza recente, per l'allineamento dello ST-6.
Si ricorderà che nella messa a punto dello stadio dell'integrato Q_1 (al punto 4) si deve agire sul potenziometro R_4 in modo da portare la tensione a zero volt.
ATTENZIONE: per ottenere con maggiore facilità tale risultato il collegamento tra il piedino n. 2 d'ingresso e la massa deve essere effettuato con un filo **il più corto possibile.**
Il potenziometro R_4 una volta effettuata la taratura non va più ritoccato. Per la messa a punto dei due segnali in modo che si abbia il medesimo valore sia per il mark che per lo space agire sul potenziometro di bilanciamento R_{18}.
Tutti i diodi indicati con « CR » dal n. 3 al n. 29 sono al Germanio se indicati con la lettera « G » e precisamente del tipo 1N270 o equivalenti, mentre se sono indicati con la lettera « S » sono al Silicio con 50 V PIV.
I diodi dei due alimentatori sono pure al Silicio e, come indicato, sono da 400 PIV e da 100 PIV.
Per gli zener si possono usare dei 400 mW, eccetto che per l'alimentatore in cui è preferibile zener da 1 W.

Circuiti accessori: STAND-BY, AUTOSTART, ANTI SPACE.

Si è già detto nella prima parte che questi circuiti non sono indispensabili ma per ottenere dallo ST-6 tutte le prestazioni che esso può fornire ne consiglio vivamente la costruzione.

Stand-By

Per porre il demodulatore in stand-by (posizione indispensabile per la trasmissione) abbiamo il circuito formato dal transistor Q_6.
Tale posizione può essere effettuata sia con il commutatore S_3 che con un commutatore esterno connesso al jack J_5. Mettendo il commutatore S_3 in posizione stand-by il transistor Q_6 è in conduzione e pone circa 11 V alla base di Q_5, attraverso la resistenza R_{25} da 2,2 kΩ, il che limita la corrente a circa 5 mA.
Nel medesimo tempo attraverso il diodo CR_{26}, posto sul piedino n. 3 dell'integrato Q_8, il sistema dell'autostart non è connesso.
Il motore della telescrivente è acceso ma i segnali ricevuti non sono scritti e vengono solo messi in evidenza dall'indicatore di sintonia.
Le apposite lampadinette spia di stand-by-ricezione della figura 7 sono entrambe accese e stanno a indicare che l'interruttore Auto-Stand-by è nella posizione Stand-by richiamando l'attenzione dell'operatore che in quella posizione non si possono ricevere i segnali.

Chiudendo il commutatore S_3 si ha l'avvio del motore della telescrivente e la esclusione dell autostart, situazione questa che permette nel passaggio dalla trasmissione alla ricezione di avere immediatamente l'apparato in condizione di ricevere e quindi senza il ritardo che potrebbe apportare l'autostart.

Autostart

Questo circuito ha la funzione di mettere in moto la telescrivente in presenza di un segnale RTTY e di arrestarla in assenza di esso.
E' formato dagli integrati Q_7 e Q_8 e dai transistori Q_9, Q_{10}, Q_{11}, Q_{12}.
Si tratta sostanzialmente di un circuito la cui efficienza è basata sulla selettività tra segnali RTTY e segnali di altro genere che esso non deve riconoscere.
Ora mentre in RTTY il segnale è quasi sempre presente (oltre il 75%) in telegrafia è inferiore al 50% e nei segnali audio è sotto al 30%.
Questo circuito, che è sensibile ai segnali che hanno un elevato rapporto di lavoro, diventa attivo solo ai segnali RTTY.
E' un circuito assai più sofisticato di quelli normalmente suggeriti per mettere in funzione o per arrestare il motore.
Con esso si effettuano due operazioni indipendenti e cioè agisce sul circuito del relé selettore e sul motore della telescrivente.
Per mezzo di CR_3 e CR_4 una tensione continua e positiva che contiene sia l'informazione sia dello space che quella del mark viene messa a confronto nell'integrato Q_7 con un segnale di riferimento.
Da questo confronto si possono verificare due casi e cioè questa tensione supera il riferimento oppure ne è inferiore.
Il cuore del circuito è il gruppo « RC » che è posto tra Q_7 e Q_8. Infatti se la tensione continua positiva supera quella di riferimento, l'uscita negativa di Q_7 permette al gruppo RC di caricarsi e quindi provoca il rovesciamento di Q_8 la cui uscita negativa sblocca Q_5.
Risulta quindi che Q_5 è aperto per inviare al relé selettore della telescrivente gli implsi RTTY.
Se il gruppo RC non può ricaricarsi esso blocca Q_5 e quindi la stampa dei segnali RTTY. Non solo ma entra in funzione dopo pochi secondi un altro comando che diseccita il relé e quindi ferma il motore della telescrivente.
Predeterminando la costante di tempo del gruppo RC si possono avere due posizioni e cioè « lenta » con un ritardo all'attacco di circa 4 sec e al distacco di 1 sec.
Oppure « rapida » con una riduzione dei tempi a circa 1/4 e con eliminazione del comando del motore.
Con essa le operazioni di comando del keyer mettono rapidamente la macchina in Mark-hold ma nel medesimo tempo lasciano il motore in funzione per un tempo predeterminato.
Poi se dopo 20÷30 secondi (ciò dipende dal valore del condensatore elettrolitico e dalla sua tolleranza) non si ricevono altri segnali RTTY la macchina si ferma.
Keyer e motore sono immediatamente rimessi in funzione al ricevimento di un nuovo segnale.
Questo « immediatamente » è relativo e dipende dalla posizione prescelta che, come si è detto, può essere lenta (slow) oppure veloce (fast).

Anti-space

Vediamo ora il circuito anti-space o di tenuta del mark che è costituito dall'integrato Q_{13} e dal transistor Q_{14}.
Uno degli aspetti più fastidiosi della telescrivente si ha quando la macchina va nella posizione space per un intervallo maggiore di quello della formazione di un carattere.
In tale posizione la sua rumorosità è notevolmente superiore a quella di normale funzionamento per cui se si riesce a evitarla i vantaggi sono innegabili.
Il circuito in questione assolve a questa funzione. E' noto che il segnale di « blank » ha lo space più lungo di tutti i segnali RTTY, per cui se disponiamo di un circuito che costringe la macchina a ritornare nella posizione di mark cgni volta che lo space si prolunga oltre la durata del blank (che è di 132 msec) abbiamo la possibilità di eliminare un forte rumore.
L'uscita di Q_4 diventa negativa con lo space e interdice Q_{14}.
Il gruppo RC si ricarica facendo diventare il suo collettore positivo.

Dopo un tempo superiore a 132 msec l'ingresso 3 di Q_{13} supera il potenziale dell'ingresso 2 per cui l'uscita 6 diventa positiva determinando la saturazione di Q_5 in mark.
Contemporaneamente dall'uscita 6 di Q_{13} si mette in interdizione il circuito dell'autostart che si blocca nella posizione di riposo, per cui gli impulsi di space non possono innescare l'autostart.
Nello ST-6 l'antispace è sempre attivo.

Allineamento dei circuiti accessori

Stand-by

Per provare il funzionamento di questo circuito si tratta di togliere il segnale iniettato con un generatore di bassa frequenza all'ingresso del converter. Dopo 35÷40 secondi (ciò dipende dalla capacità degli elettrolitici e dalla loro tolleranza) si dovrebbe aprire il relé dell'autostart togliendo tensione alla telescrivente e mettendola in stand-by.
Con l'interruttore in stand-by non viene stampato alcun segnale né automaticamente né manualmente.
Le lampadinette ricezione - stand-by rammenteranno con la loro accensione questa situazione.

Autostart

Per la regolazione della sensibilità dell'autostart si farà uso di un voltmetro a corrente continua (preferibilmente a zero centrale) collegato al piedino 6 dell'integrato Q_7.
Con l'interruttore « normale-invertito » nella posizione normale e coll'interruttore dell'autostart nella posizione « auto », iniettare un segnale a 2125 Hz nel converter.
Sullo strumento di sintonia si deve leggere un picco. Spostare la sintonia fino a un'indicazione di 7/10 di quella precedente.
Agire sul potenziometro R_{64} fino a che la tensione letta sul piedino 6 di Q_7 oscilli tra positiva e negativa e cioè si trovi nel punto di soglia.
Notare l'accensione delle lampadinette ricezione - stand-by se la regolazione è fatta accuratamente e se l'interruttore dell'autostart è nella posizione «fast».
Secondo le proprie preferenze si potrà fare la scelta del limite di soglia dell'autostart.
Se la regolazione è accurata si avranno accensioni dell'autostart solo per shift esatti.
Se la regolazione è lasca si avranno accensioni per CW, per rumore, ecc. e quindi l'autostart fallirà il suo scopo.
Una discreta regolazione potrebbe essere quella con cui l'autostart risponde a segnali di più o meno 100 Hz per lo shift a 850 Hz e di più o meno 30 Hz per lo shift a 170 Hz.
Si noti una particolarità del circuito e cioè che quando si interrompe la tensione al motore non si ha neppure corrente di macchina in quanto essa viene cortocircuitata mettendo a massa la base del transistor del keyer.
Con ciò si ha una riduzione del consumo durante i periodi di stand-by.
E' necessario quindi acquisire una certa esperienza dopo una serie di prove pratiche prima di regolarlo definitivamente.
Quindi riassumendo: generatore all'ingresso con 2125 Hz e interruttori nelle seguenti posizione « normale », « limiter ON », « autostart ON », « auto S_2 », « auto S_6 motore ».
La lampadina mark e la lampadina ricezione dovrebbero accendersi, mentre togliendo il segnale la lampadina di stand-by si accende dopo qualche secondo segnalandoci che il circuito è stato disattivato.
Immettendo nuovamente il segnale all'ingresso del converter la lampadina di ricezione si accende dopo 1 o 2 secondi. Se l'interruttore è invece nella posizione « slow » è ovvio che per attivare e disattivare è necessario un tempo maggiore.
Nello schema generale del converter il commutatore S_{4A} è nella posizione « fast ».
Come si è detto nella descrizione del circuito dell'autostart i segnali che hanno un ciclo di lavoro superiore al 75% sono certamente del tipo RTTY.
Per ottenere questo 75% di esplorazione sono necessari 3÷4 secondi.
La tabellina a pagina 941 fornisce i dati per taluni componenti di questo circuito (quelli dello schema generale sono per il 77% che ritengo ottimale) allo scopo di ottenere altri tipi di tempo di lavoro.

tabellina

rapporto	tempo (%)	R_{61} (kΩ)	R_{59} (kΩ)	R_{60} (kΩ)	tempo ON (sec)	tempo OFF (sec)
2 : 1	67	5,1	390 Ω	4,7	1,80	0,88
3 : 1	75	3,6	2,4	4,7	2,48	0,84
3,3 : 1	77	3,6	2,7	5,1	2,74	0,86
4 : 1	80	3,3	3,9	6,8	3,53	0,87
5 : 1	83	3,0	5,1	6,8	4,16	0,84
6 : 1	86	3,0	6,8	8,2	5,25	0,88
7 : 1	88	3,0	9,1	9,1	6,38	0,90
8 : 1	89	3,0	10,0	11,0	7,35	0,93

Voltaggi

Sempre per facilitare le operazioni di messa a punto fornisco i voltaggi misurati con uno strumento da 10 MΩ.

Q_1	(mark o space)		
1	7,8	5	—11,4
2	0	6	— 7,7 c.a.
3	0	7	11,8
4	—11,8	8	9,4

Q_2	(mark input)		
1	8,2	5	—11,4
2	0	6	8,4
3	0	7	11,9
4	—11,9	8	8,7

Q_3	mark	space
1	8,2	
2	8,5	—8,5
3	8,5	—8,5
4	—11,9	
5	—11,5	
6	8,5	—8,5
7	11,9	
8	8,5	

Q_4	mark
2	0
3	2,0
6	11,0

Q_5	mark	space
B	0,6	—0,7
E	0	0
C	1,0	170

Q_6	S_2 on	S_3 off
B	11,3	12,0
E	12,0	12,3
C	11,9	0

Q_7	segnale	no segnale
1	7,4	8,2
2	3,9	0
3	3,4	3,4
4	—11,8	—11,8
5	—11	—11,9
6	—10,8	11,4
7	11,8	11,8
8	11,5	7,8

Q_8	segnale	no segnale
1	7,5	8,1
2	2,2	2,2
3	0	4,7
4	—11,9	—11,9
5	—10,8	—11,9
6	—10,8	10,8
7	11,9	11,9
8	11,4	7,7

Q_9	segnale	no segnale
B	—10,3	0
E	— 9,5	0
C	—12,0	—12,0

Q_{01}	segnale	no segnale
B	—0,7	0
E	0	0
C	—0,03	—12,0

Q_{11}	segnale	no segnale
B	—11,3	—12,0
E	—12,0	—12,0
C	—11,8	10,2

Q_{12}	segnale	no segnale
B	—11,9	—11,3
E	—12,0	—12,0
C	12,0	—11,8

Q_{13}	mark	space
1	7,5	8,1
2	2,3	2,3
3	0	4,2
4	—11,9	—11,9
5	—11,9	—11,9
6	—10,8	10,8
7	11,9	11,9
8	11,5	11,5

Q_{14}	mark	space
B	0,7	—0,7
E	0	0
C	0,05	9,3

Commutatore normale-invertito

+4 per il mark —4 per lo space

Condensatore C_{19} anti-space

0 per il mark +9.3 per lo space

Conclusioni

Prima di concludere vorrei dare un ultimo consiglio sulla dislocazione di alcuni componenti.
Porre nel pannello anteriore il commutatore a sette vie e due posizioni, il commutatore AM-FM, Slow-Fast, Normal-Reverse, Auto-Motor, Auto-A/F OFF, Auto-Stand-By, Stand-by, le lampadinette, lo strumento e il commutatore acceso-spento.
Mettere invece nel pannello posteriore: entrata audio, collegamenti all'indicatore di sintonia esterno, stand-by, cavo di alimentazione, cambiatensione.
Spero di essere stato abbastanza esauriente ma sarei particolarmente grato a coloro che realizzeranno questo interessante converter di informarmi sulle esperienze che essi acquisiranno nella costruzione per poterne fare partecipi altri RTTYers.

5° Giant RTTY « flash » Contest

Questa quinta edizione del Giant RTTY « flash » Contest, che si è svolta il 24 febbraio e il 4 marzo 1973, ha visto il consueto buon numero di partecipanti ma ha purtroppo trovato sul proprio cammino gli scioperi delle poste italiane.
Certamente altri Logs saranno fermi presso qualche magazzino ma, seppure con molto rammarico, non posso attendere oltre anche perché al Contest è legato il Campionato del Mondo RTTY.
Mi scuso quindi con gli OM che, pur avendo inviato i loro Logs, non leggeranno il loro nominativo.
Ne consegue quindi una battuta d'arresto rispetto al sempre crescente numero di Logs delle edizioni precedenti.
In questa edizione avevo introdotto una nuova norma con la quale si sarebbero dovuti ritenere validi solo i collegamenti confermati dai Logs dei corrispondenti. Purtroppo, per il motivo suddetto, essa non può essere collaudata.
Dalla graduatoria finale si può vedere come questo **Giant** sia stato combattuto al vertice: solo poche centinaia di punti separano il vincitore dal secondo classificato e vi è un abisso, oltre 50.000 punti, tra essi e il terzo.
Una innovazione del Contest è stata la nuova tabella che lo ha reso più competitivo come può dimostrare questo esempio.
ZS3B, che era ritenuto appartenente a una zona avvantaggiata dalla vecchia tabella, ha dovuto sudare assai per vincere.
Per dimostrre ciò fanno testo i suoi 156 QSO che rappresentano quasi il doppio di quelli effettuati da altri concorrenti che distano da lui di pochi posti.
Onore quindi al migliore e agli altri concorrenti che lo hanno validamente contrastato nella sua affermazione e in particolare a LU2ESB.
Come si sono comportati gli italiani? Direi come sempre. Basta guardare alle prime otto posizioni in cui se ne trovano ben tre, primo tra i quali **I5MPK. Piero Moncini (I5MPK)** ha bisogno di un discorso tutto particolare.
Apparso recentemente tra gli RTTYers si è rapidamente imposto e con la conclusione di questo Contest egli è il nuovo Campione del Mondo RTTY, terzo italiano in quattro edizioni del campionato.
Manca solo la proclamazione ufficiale da parte della SARTG alla quale è affidato quest'anno il compito, che ruota tra i componenti del Comitato organizzatore, di procedere alla compilazione della graduatoria e alla proclamazione ufficiale.
Non conosco personalmente I5MPK ma ciò sarà possibile in un'occasione molto prossima.
Lo presenterò perciò ai lettori di questa rubrica, che saranno certamente curiosi di conoscere il nuovo campione, nel prossimo numero.
Ringrazio i partecipanti al 5° Giant RTTY « flash » Contest e dò loro appuntamento per la sesta edizione che si effettuerà nel febbraio del 1974.

RISULTATI

Control Logs

SM6AEN
SM5APS
SM5CCF
W6AEE

SWL	points	x multiplier	= score
1) Paul Menadier USA	**843**	**53**	**44.679**
2) Peter Boer NL 847	696	49	34.104
3) Martino Parente I1-11291	574	42	24.108
4) Roberto Giarnello I3-13018	433	31	13.423
5) Alberto Marchesini - Bologna	350	26	9.100
6) David Raymond BRS27239	300	25	7.500
7) Felice Vitale - Napoli	233	20	4.660
8) Lars Schwering SM4-5286	244	15	3.660

5° GIANT RTTY « flash » Contest

sponsored by **cq elettronica**
February 24th and March 4th 1973

	points	x	multiplier	=	score
1) ZS3B	**3.159**		**44**		**138.996**
2) LU2ESB	2.133		65		138.645
3) VP2KH	1.343		65		87.295
4) I5MPK	**826**		**55**		**45.430**
5) WØHAH	722		60		43.320
6) WA2YVK	947		42		39.774
7) I1BAY	772		51		39.372
8) VK6PG	1.293		29		37.497
9) IT9ZWS	730		50		36.500
10) G30ZF	698		51		35.598
11) WB6RXM	709		50		35.450
12) I3EVK	609		47		28.623
13) YA1OS	869		28		24.332
14) I5CW	542		41		22.222
15) W7KS	604		35		21.140
16) PAØSCH	481		39		18.759
17) W4COI	633		27		17.091
18) PY1DCB	669		25		16.725
19) CE3EX	631		26		16.406
20) W9AE	444		36		15.984
21) I6VGA	417		34		14.178
22) WØNP	422		32		13.504
23) DL1VR	441		30		13.230
24) DK3MG	394		30		11.820
25) IØZAN	376		31		11.656
26) OE5OEL	400		29		11.600
27) W1KJL	516		19		9.804
28) HA25KDO	298		26		7.748
29) OK2OP	269		27		7.263
30) I8IOG	303		22		6.666
31) OZ7RD	256		24		6.144
32) OK1MP	254		23		5.842
33) OZ4FF	258		19		4.902
34) W7CBY	218		22		4.796
35) W7BCT	258		18		4.644
36) DL2XP	249		18		4.482
37) ZL2ALW	400		11		4.400
38) VK2EG	346		12		4.152
39) I2KD	226		15		3.390
40) SMØKV	247		13		3.211
41) K2RYI	283		9		2.547
42) SMØASW	166		13		2.158
43) SM6EDH	175		12		2.100
44) JA1EAUL	258		8		2.064
45) ON5WG	138		14		1.932
46) DL8MY	146		13		1.898
47) G3RDG	157		12		1.884
48) G3ROY	177		10		1.770
49) DK1AO	126		13		1.638
50) K6HGF	93		7		651
51) OK1AMS	59		11		649
52) HA5FA	62		8		496
53) DK2XV	66		7		462
54) VE5TO	71		6		426
55) OK2BJT	69		9		621
56) SL5AR	59		7		413
57) OZ4SO	73		5		365
58) W5RYI	74		3		222
59) SM5EFX	36		6		216
60) VE4SC	32		4		128
61) HA5FE	31		3		93
62) LX2FD	41		2		82
63) I4AOV	20		4		80
64) PAØLCE	20		4		80
65) YO2AFB	19		3		57
66) W8TCO	28		2		56
67) K7BUT	14		2		28
68) SM6CMG	6		1		6
69) I1RUB	10		0		0
70) I1LF	10		0		0
71) I1COB	10		0		0

3° WORLDWIDE SSTV CONTEST

La **Slow Scan TeleVision** si sta affermando tra gli OM e il Contest che ho progettato, e del quale il 10 ÷ 18 febbraio 1973 si è effettuata la terza edizione, aveva nelle mie intenzioni gli scopi di propagandare questo sistema e di fornire periodici banchi di prova.
Le vare edizioni hanno visto un sempre crescente numero di partecipanti e quindi questa parte del mio programma si è realizzata.
Irrealizzabile, almeno per ora, è invece la seconda parte in quanto essi fino ad ora non hanno costituito alcun banco di prova.
Mi rendo perfettamente conto che si tratta di un nuovo sistema di emissione il quale ha bisogno di un periodo di rodaggio e proprio tenendo presente questo fatto si spiega il mio comportamento nelle edizioni precedenti.
In esse si era fatto largo uso della SSB che avevo deprecato nei precedenti resoconti e per evitare questo inconveniente avevo introdotto una chiara norma nella presente edizione.
Un limitatissimo uso della SSB era consentito agli OM degli Stati Uniti per l'identificazione, norma questa richiesta dalla FCC.
Ciò avviene anche per la RTTY in cui il loro nominativo di riconoscimento è trasmesso in telegrafia.
Purtroppo durante questo 3° Worldwide SSTY Contest troppi radioamatori hanno usato la SSB prima, durante e dopo il collegamento per cui non era necessario un converter e un generatore di immagini SSTV per partecipare al Contest.
Alcuni si sono comportati in modo estremamente corretto ricusando tali collegamenti oppure dichiarando nei Logs quelli fatti in SSTV distintamente da quelli con la SSB.
Si dovrebbe quindi applicare il regolamento ma è una procedura che non mi sento di usare perché non si realizza in questo modo quanto mi ero proposto.
Ho quindi deciso di non fare alcuna graduatoria ma di pubblicare solo l'elenco, per ordine alfabetico, dei Logs che mi sono giunti.
Mi scuso se altri hanno inviato il loro Logs che forse a causa degli scioperi postali non mi sono giunti, ma al momento della chiusura del Contest questi erano i soli Logs ricevuti.
Ringrazio per i suggerimenti inviati che utilizzerò.

3° WORLDWIDE SSTV CONTEST

Control logs

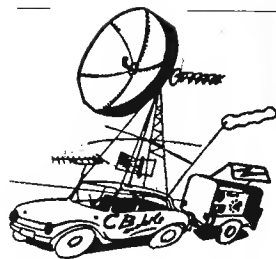
CT1PG
DJØCN
DJ9NG
DL1NI
DL2RZ
EA4DT
FO8DO
HA2KRB
HA5KFA
HA6VK
I5BNT
I5CW
I1RUB
ISØPEM
IT9ZWS
OD5HC
OZ1AT
OZ2LW
PY1DCB
SM4MI
SM4FT
SM5CLW
VE1TV
V3GMT
K4TWJ
W6YFT/7
W7FEN
W9NTP

SWL

HA5Ø01
ON5UK/ON5EX

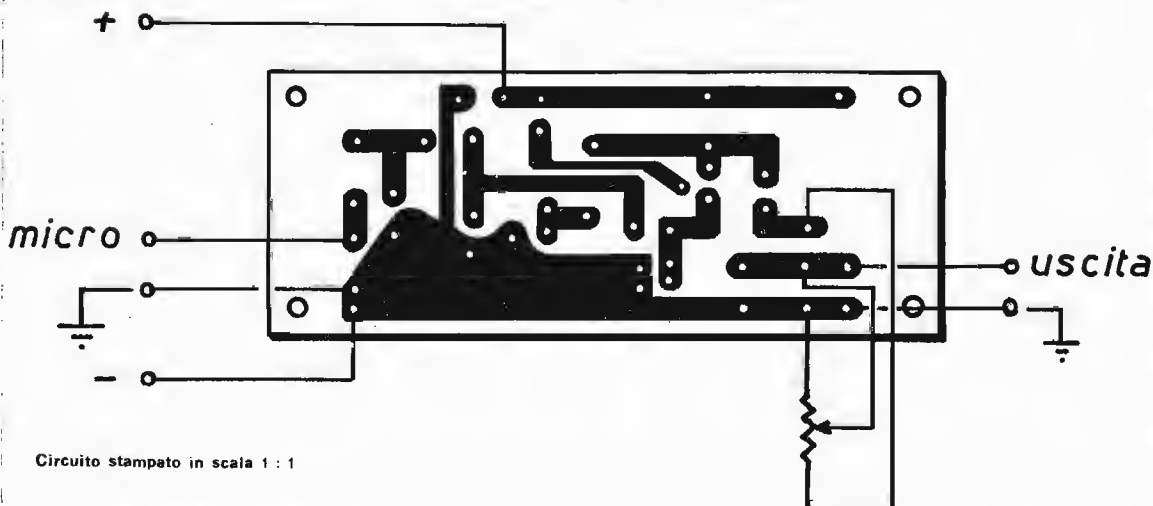
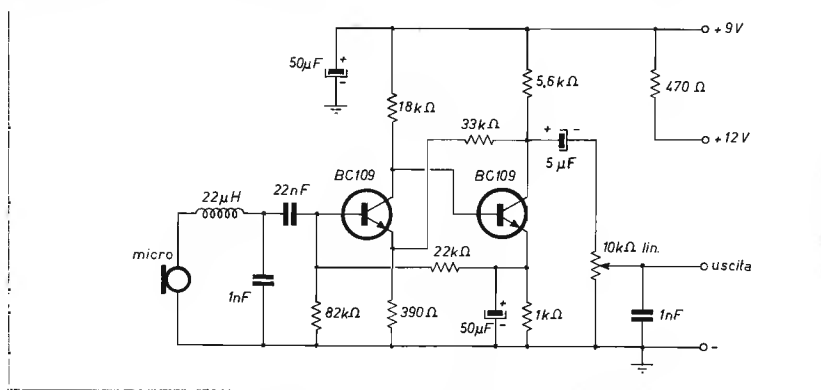
Citizen's Band ©

rubrica mensile
su problemi, realizzazioni, obiettivi CB
in Italia e all'estero

a cura di **Adelchi Anzani**
via A. da Schio 7
20146 MILANO

FIR-CB notizie: il 14-15 aprile, a Roma, si è svolto il Primo Congresso Nazionale della Federazione Italiana Ricetrasmissioni.
E' stato eletto il nuovo Consiglio Direttivo, ampliandolo a 19 membri. Il nuovo Presidente è l'Avv. Sandro Anesini di Vicenza coadiuvato da tre vicepresidenti, l'Avv. Luigi Laredo De Mendoza di Milano, l'Ing. Ruggero De Ceglie di Vibo Valentia e il Sig. Ranieri Giannecchini di Lucca, e da altri quindici Consiglieri.
Alla Segreteria Operativa è stato riconfermato il Dr. Giuseppe Balbo. Per qualsiasi notizia o informazione tutti gli iscritti alla Federazione potranno rivolgersi alla stessa, via Palestro 11, Roma.
Tesoriere della Federazione è rimasto il notaio Dr. Alberto Gallizia. Tutte le iscrizioni — la quota per l'anno in corso è riconfermata in lire duemila —, ove non vi fossero sedi di Associazione, possono farsi direttamente presso lo stesso Notaio, in via Cusani 10, Milano.

Sulla regolamentazione della CB: il Dr. Leonardi, funzionario del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni ha dichiarato ufficialmente in Televisione che la legalizzazione della Citizen's Band sarà operativa dal momento in cui la Corte dei Conti avrà approvato e firmato il Decreto Ministeriale di concessione. Per il momento, quindi, bisognerà ancora attendere pazientemente, pur considerando che si tratta di poche settimane ormai. Il principio è caduto: sono stati concessi due watt di potenza **in alimentazione generale dell'apparato** e dodici canali (dal 4 al 15). I nostri amici Parlamentari sono già all'opera per ottenerne di più e con una potenza efficace di cinque watt **output**, anche in considerazione che sul mercato italiano non vi sono per ora « baracchini » che rispettino tale norme.

Preamplificatore microfonico

Fresco fresco dalla Danimarca mi giunge questo progettino di un **preamplificatore microfonico per CB.** Dico CB, per quanto può utilizzarlo anche l'OM, perché chi lo ha progettato è un CB, l'Alfa Lima di Aharus.

Circuito stampato in scala 1 : 1

Lo schema, dopo un rapido sguardo, risulta assai semplice, i componenti facili da trovare. Tutto sommato si potrebbe anche montare su una piastrina perforata (per i più sfaticati). Chi invece volesse fare le cose « scientificamente » (voglio dire, ben fatte), ricopi tal quale il disegno del circuito stampato. Mi raccomando la messa a punto. Questa è opportuno sia fatta con un oscilloscopio. Chi non l'avesse vada da un amico. Eviterete così guai futuri a voi, ai teleutenti e agli altri CB.

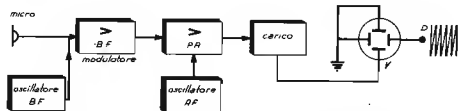
Controllo del livello di uscita di AF

R_1 20 kΩ (con strumento da 0 ÷ 100 μA fondo scala)
R_1 10 kΩ (con strumento da 0 ÷ 1 mA (fondo scala)
$R_2 + R_3 = 7,5$ kΩ
D OA95

Vi dò ora la descrizione di un piccolo strumento che permette in permanenza il controllo del livello di uscita in AF di un trasmettitore in qualsiasi gamma di frequenze questo funzioni.
Questo montaggio comporta una derivazione del segnale di AF per mezzo di due resistenze R_2 e R_3, che valgono sommate circa 7500 Ω, e che formano un ponte divisore. La tensione AF disponibile al punto X, comune alle due resistenze, è allora rivelata, disaccoppiata, e alimenta un microamperometro la cui deviazione è proporzionale al livello di AF. Una resistenza variabile R_1 permette di ridurre la deviazione dello strumento se il segnale è troppo forte. Praticamente per un milliamperometro da 1 mA di deviazione totale, R_1 sarà scelta a 10 kΩ mentre per un microamperometro da 100 μA di deviazione totale, questa sarà una resistenza variabile da 20 kΩ.
Poiché la perdita apportata da questo strumento di controllo è molto lieve, è interessantissimo lasciarlo inserito permanentemente all'uscita del trasmettitore, cosa che presenta un eccellente mezzo di controllo del livello.

Misuriamo la percentuale di modulazione

La misura della « profondità » o « grado » di modulazione dovrebbe interessare tutti gli appassionati di trasmissione in quanto un'onda ben modulata possiede tutti i requisiti necessari per effettuare ottimi collegamenti. Vari sono i sistemi usati per effettuare la prova: quello più immediato e che dà una visione reale delle componenti in gioco, consiste nell'utilizzare un oscilloscopio.

figura 1

Il circuito va montato come in figura 1; il segnale prelevato dal bocchettone d'antenna va inserito nell'ingresso verticale. Un generatore BF, posto su di una frequenza pari a 1000 Hz, invia la nota all'ingresso del modulatore. Utilizzando la potenza di qualche watt non è necessario interporre all'ingresso verticale dell'oscilloscopio alcun attenuatore; basta infatti agire sull'apposito commutatore o sul potenziometro del guadagno. Inviando solamente la portante, sullo schermo appare una traccia formata da fittissime oscillazioni

Tramite i comandi sopra menzionati, si portano i bordi esterni a coincidere con due linee di lettura comode (ad esempio dieci quadretti totali).
Si applica ora la modulazione, la quale può dare luogo a un inviluppo del tipo rappresentato in figura 2. Per mezzo del comando di sincronismo si blocca la traccia che tende a spostarsi.

figura 2

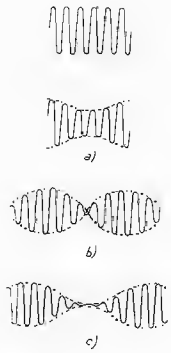
a) Il segnale modulatore non riesce a modulare completamente la portante (sottomodulazione).
b) La presenza di un punto di incontro fra la semionda superiore e inferiore denota un perfetto grado di modulazione (modulazione perfetta).
c) L'entità del segnale modulatore è eccessiva rispetto alla portata (sovramodulazione).

Poiché abbiamo in precedenza tarato l'oscilloscopio in modo da ottenere una ampiezza della traccia pari a 10 quadretti, sarà semplice valutare il valore minimo assunto dall'inviluppo e applicarlo nella formula:

$$m = \frac{A_{max} - A_{min}}{A_{max} + A_{min}}$$ dove m rappresenta l'indice di modulazione.

Nel caso di modulazione perfetta, l'indice di modulazione equivale a 1. Nell'uso più generale si preferisce far uso della percentuale di modulazione; basterà moltiplicare quanto ottenuto dal rapporto precedente per 100, ottenendo dei valori fino al 100%.
Poiché le letture vanno fatte tenendo presente l'ampiezza misurata in quadretti, non è indispensabile l'uso di un oscilloscopio costoso; basterà infatti un tipo comune, in grado di offrire una traccia abbastanza ampia alla frequenza desiderata.

Una miniatura: il LAFAYETTE MICRO 12

Quando si parla di Lafayette MICRO 12, non si può non parlarne senza provare grande meraviglia e stupore per così piccola miniatura.

Se non si conoscesse la proverbiale qualità della LAFAYETTE, ci si chiederebbe che significato può avere quel « robo » lì. E' in effetti un delizioso gioiellino che fa innamorare quanti lo vedono, anche chi già possiede altri apparecchi ricetrasmittenti.
Le dimensioni (12,7 x 18,5 x 3,2 cm) sono realmente contenute oltre ogni limite; il peso è di circa 1230 grammi.
Le prestazioni sono brillanti e pari ai suoi simili da 5 watt, 23 canali.
Si può usare indifferentemente in postazione fissa o in mobile, o addirittura con l'apposita custodia portapile e antenna, in portatile
Date le contenutissime dimensioni lo si può installare in macchina negli angoli più reconditi: al limite si può anche non fissarlo al solito braccetto di sostegno ma appoggiarlo solamente e lasciarlo a portata di mano.

Dati tecnici

Ricevitore

- **tipo di circuito** supereterodina a singola conversione, controllato a quarzo con stadio RF e filtro meccanico a 455 kHz
- **frequenza di lavoro** può essere equipaggiato con 12 quarzi scelti a piacere sulla frequenza da 26.965 a 27.255 MHz
- **sensibilità** 1 μV per 10 dB di rapporto (S+N)/N
- **selettività** 40 dB a 8 kHz
- **frequenza intermedia** 455 kHz
- **assorbimento corrente in RX** meno di 90 mA in stand-by (in assenza di segnale)

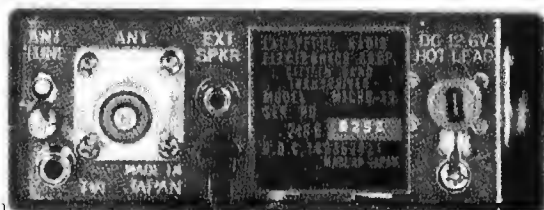
Trasmettitore

- **frequenza di lavoro** può essere equipaggiato con 12 quarzi a scelta sulla frequenza da 26.965 a 27.255 MHz
- **potenza in entrata allo stadio finale** 5 W
- **responso reiezione spurie** soppressione di tutte le armoniche e spurie superiore a 50 dB
- **modulazione** ampiezza modulata, con capacità fino al 100 %
- **assorbimento corrente in TX** meno di 700 mA
- **antenna con impedenza** 50÷75 Ω
- **potenza di alimentazione** può operare tra 11,5 e 14,5 V in corrente continua
- **transistor utilizzati**

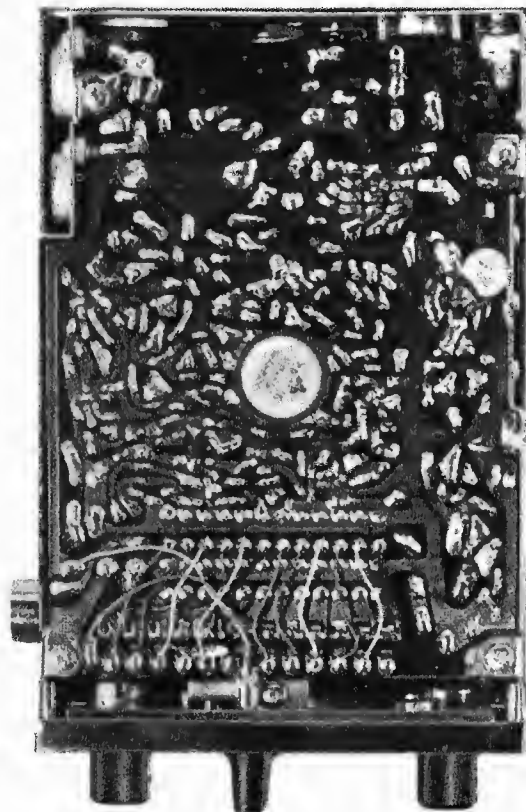
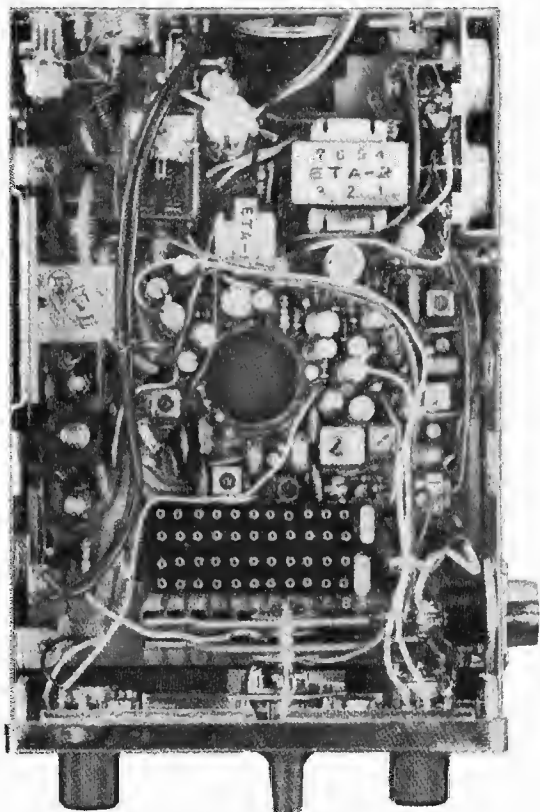
Tr1	2SCF14
Tr2÷6	2SCF11
Tr7	2SDF1
Tr8	2SBF1
Tr9-10	2SBF5
Tr11	2SCF5
Tr12	2SCF6
Tr13	2SCF8

- **diodi**

D1	1S1555
D2÷5	1S34
RD	9A

- **dimensioni** 12,7 x 18,5 x 3,2 cm
- **peso** circa 1,230 kg

Presentazione

Al solito la LAFAYETTE presenta quasi tutta la sua produzione di questo tipo in un contenitore metallico, robusto, verniciato a fuoco in grigio scuro. E' questo il caso.
Il frontale è semplice: si compone di una parte metallica verniciata scura e una parte in metallo satinato.
I comandi non sono nulla di complicato. Anzi diremmo che sono proprio ridotti al minimo indispensabile: il tutto, dunque, all'insegna della massima funzionalità.
Da sinistra verso destra troviamo il comando di accensione (on/off) che funge anche da regolazione del volume; segue il comando selettore dei canali, dodici in questo ricetrasmettitore (lo dice anche la denominazione « MICRO 12 »), illuminato e con i canali contrassegnati da altrettante lettere dell'alfabeto (da A a L); infine il comando dello squelch che è regolabile per il silenziamento dell'apparecchio da rumori molesti o da QSO indesiderati.
La presa per il microfono è sul lato esterno sinistro del transceiver. Unico neo è costituito dall'assenza di uno S-meter piccolino che, tutto sommato, ben avrebbe figurato; d'altronde non si può avere tutto con poca spesa.
Il retro del ricetrasmettitore è anch'esso sempre all'insegna della massima funzionalità e utilità. Si notano, infatti, sempre da sinistra verso destra, la trappola anti-TVI sormontata dall'« antenna tune » o accordo di antenna, la presa SO2393 d'antenna, una presa per altoparlante esterno e, sull'estrema destra, la presa di alimentazione con polarità — positivo in alto e negativo in basso.

Il LAFAYETTE MICRO 12 è in sostanza tutto qui. L'interno avete modo di esaminarlo in fotografia. La qualità, il lavoro e l'impegno della Casa costruttrice sono indiscutibili già a prima vista.

Le prove

Dopo la premessa iniziale il LAFAYETTE MICRO 12 non dovrebbe più stupire nessuno.
Le nostre prove sono le solite e sempre con le medesime apparecchiature. Ogni ricetrasmettitore viene, se ci passate il termine, « brutalizzato », sottoposto a duri esami: e solo da questi scaturisce il responso.
Il MICRO 12, collegato a un wattmetro elettronico munito di un carico fittizio a 50 Ω antinduttivo, ha così risposto:

tensione in V_{cc}	potenza output in W	assorbimento in mA con portante	assorbimento in mA in modulazione	qualità modulazione
11,5	2,7	670	730	buona
12	3,2	700	795	ottima
13	3,8	755	860	eccellente
14	4,3	790	950	eccellente
15	4,8	860	1010	eccellente
16	5,7	1010	1220	ottima

— **sensibilità** 0,7 μV per 10 dB di rapporto (S+N)/N: migliore di quella indicata dalla Casa, dunque
— **selettività** i risultati sono stati uguali alle caratteristiche fornite dalla Casa.

In definitiva possiamo dedurre che è un ottimo apparecchietto, dalle prestazioni sincere e brillanti. Funzionalissimo specie per chi comincia ora con l'hobby e utilissimo a chi già possede altri apparecchi più complessi.
Ogni altro ragguaglio o spiegazione potrete averli dalla Ditta MARCUCCI, via Fratelli Bronzetti 37, Milano, che li importa e li distribuisce in tutta la penisola per mezzo della sua rete.

CB a Santiago 9 -|-

rubrica nella rubrica

a cura di **Can Barbone 1°**
dal suo laboratorio radiotecnico di
via Andrea Costa 43
47038 SANTARCANGELO DI ROMAGNA

Ed eccoci arrivati a giugno, fa un freddo cane perché mi si è inceppato il bruciatore del termosifone.
Come — direte voi — in Giugno vai ancora a gasolio? Ma che ingenuoni che siete, io ste cose le scrivo in marzo per poterle stampare in Giugno, non lo sapevate? Ci vuole un sacco di tempo prima di arrivare all'impaginazione e un altro sacco per arrivare alla stampa, per cui adesso fa freddo e mi si congelano le idee. Per scongelarmi ricorro alla grappa peggiorando la mia situazione mentale per cui non stupitevi se fra tante scemenze scrivo qualcosa di serio, acca i!

TABELLA

(descrizione a pagina 951)

ora solare	dal 1 al 5	dal 5 al 10	dal 10 al 15	dal 15 al 20	dal 20 al 25	dal 25 al 30
24 22						
22 20						
20 18	?	?	?	?	?	?
18 16	N O	N O	N E O	N E O	N E O	N E O S
16 14	E N	E N	E N	E N	E N	N E O S
14 12	E S	E S	E S	E S	E S	E S
12 10	N O	N O	N S O	N S O	N S O	N S O
10 8	O	O	O	O S	O S	N S O
8 6	?	?	?	S	S E	S E
6 4	?	?	?	?	?	?
4 2						
2 0						

N aperta a Nord **E** aperta a Est **S** aperta a Sud **O** aperta a Ovest

COMMENTI alla tabella

Come vi è dato vedere, le ore più favorevoli alla propagazione via *E sporadico* sono quelle diurne, i punti interrogativi sono « appostati » nel periodo in cui si può verificare il fenomeno della « saldatura » fra lo strato F2 con l'E, tale congiunzione è possibile al levar del sole e al tramonto ed è quella che vi potrà dare probabilità di DX impensabili come Giappone o Australia; ripeto, la tabella è puramente indicativa e non ha la pretesa di essere divinatoria, vuole solo suggerire i momenti più probabili in cui può comparire l'E sporadico il quale può permettere collegamenti attorno ai 2000 kilometri anche con potenze ridotte.
Ad ogni modo saranno più agevolati coloro i quali potranno trasmette in posizioni scoperte e a notevole altezza dal livello del mare. Tenete d'occhio i week-end i quali permettono a più amatori di disporre dell'etere, a pro memoria vi racconto che i fine-settimana nel mese di Giugno sono: dal 2 al 3, dal 9 al 10, dal 16 al 17, dal 23 al 24 e ci rimane il 30 che è un sabato! Gli orari della tabella sono riferiti all'ora solare e nulla hanno a che vedere con l'ora legale o col tempo GMT, ai più « pierini » dirò che GMT sta per Greenwich Medium Time ovverosia tempo medio di *Grinic*, che si pronuncia meglio di Greenwich. Sto GMT comunque segna l'ora internazionale che è un'ora in meno di quella solare e di solito la più usata nei rapporti sulle QSL.
Vniemanie, vniemanie, (che in russo significa: Attenzione, attenzione! Non fateci caso, sono poliglotta) mi raccomando non fate i furbi a voler entrare in QSO ad ogni costo se fiutate il DX perché correte il rischio di fare un ciabotto tale da infestare il canale QRMmando sia i locali che i DXer con l'unico risultato di non fare il DX e di non farlo fare neppure agli altri. Mi raccomando, per il buon nome di tutti i CB, siate sempre corretti e gentili, non c'è nulla da perdere e tutto da guadagnare.
51 di cuore e buona fortuna con la propagazione.

Ogni promessa è debito e visto che il mese scorso vi avevo promesso una tabella riguardante la propagazione ora mi pare il caso di tener fede all'impegno precisandovi che si tratta di previsioni basate su statistiche effettuate tenendo conto della propagazione degli anni precedenti riferite al mese di Giugno e inerenti lo strato **E sporadico**, per cui se pur vi può essere di aiuto non va presa come vangelo, in quanto lo strato in questione è un po' pazzerellone ed è soggetto a mutamenti imprevedibili anche se connessi in stretta relazione alle famose macchie solari, le quali, come sapete, si ripetono in sequenze undecennali appartenendo alla configurazione superficiale del sole che appunto compie un giro di rotazione sul proprio asse ogni undici anni e in questo periodo non sono molto favorevoli, purtroppo! Comunque si vedrà.
Non è detto, però, che i collegamenti DX si possano effettuare solo via E sporadico quindi vale la pena di tentare anche in altri orari oltre ai previsti. Mi raccomando, però, siate buoni con il povero Can Barbone e tenetemi informato sugli sviluppi della situazione. Ad ogni modo se vi va storta in Giugno potrete rifarvi in Luglio in quanto scendono le Vikinghe e se non ci sarà propagazione potrete sempre consolarvi con qualche DX de visu con la Svezia!
Non crediate, miei cari, che la buona propagazione estiva abbia solo vantaggi, per essere franco vi dirò che con la propagazione « lunga » si verifica nei ricevitori un fenomeno che viene definito, a seconda dei casi, intermodulazione, modulazione incrociata o trasmodulazione che oltre alle normali emissioni in precisi canali della banda cittadina vi capiterà di ascoltare sovrapposte ai canali altre emissioni radio sia telegrafiche che in fonia le quali nulla hanno a che vedere coi nostri beneamati 27 mega, ma che picchiano talmente forte da sommergere in alcuni casi anche dei corrispondenti abbastanza robusti, e non è facile scavalcare l'ostacolo in quanto molto dipende dalla configurazione circuitale del baracchino con preciso riferimento agli stadi di amplificazione in Alta Frequenza e di Miscelazione per cui in questi frangenti se usate un preamplificatore d'antenna vi sarà più dannoso che utile, infatti per eliminare l'inconveniente dell'intermodulazione sarà più opportuno ricorrere a delle vere e proprie attenuazioni di antenna e non è il caso di scandalizzarsi in quanto se diminuiamo l'accoppiamento tra il ricevitore e l'antenna noteremo che se pur il segnale del nostro corrispondente sarà diminuito, i segnali di disturbo saranno scomparsi totalmente o quasi in maniera tale comunque da non provocare più QRM, come si suol dire.
Il metodo più comunemente usato per ovviare questo inconveniente consiste nel frapporre in serie all'antenna un condensatore variabile (vedi figura 1), ad ogni modo esistono altri sistemi più eleganti e anche più sofisticati, i quali tendono ad attenuare in modo particolare i soli segnali disturbanti senza compromettere troppo la ricezione del segnale utile.

figura 1

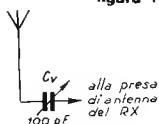



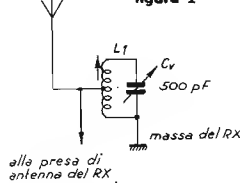
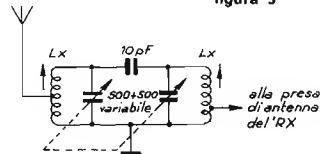
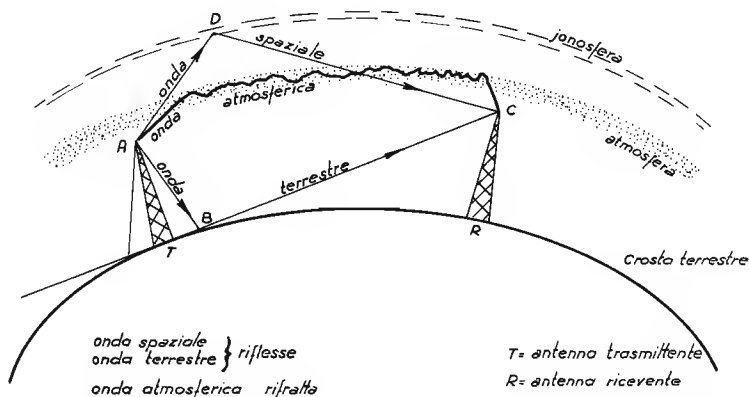
figura 2

L1 9 spire filo ∅ 0,6 mm su supporto da 1 cm spaziate per 2 cm, con nucleo regolabile presa a 1,5 spire lato massa.

figura 3

Lx come L1 di figura 2

COMMENTI alle figure 1, 2 e 3

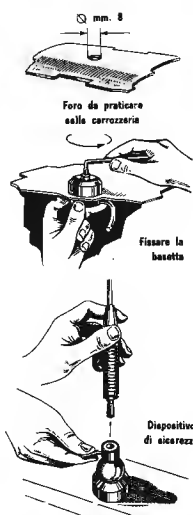
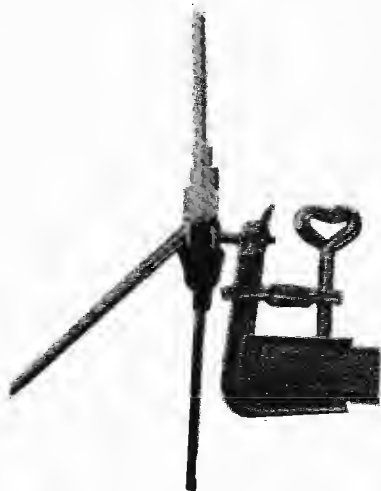
Nelle figure 1, 2 e 3 non ho disegnato di proposito la calza del cavo di antenna per non rendere più confusi i disegni, quindi i collegamenti sono riferiti al solo cavo centrale ed è ovvio che la calza andrà sempre collegata alla massa del RX. In tutti e tre i casi i variabili andranno ruotati cercando di ottenere il miglior compromesso fra l'eliminazione del disturbo intermodulante e la ricezione del corrispondente.
Unica nota per il circuito di figura 3 è quella di regolare i nuclei delle due L_x sempre cercando di ottenere il massimo segnale utile e di regolare il variabile doppio per il minimo di intermodulazione. Inutile dire che il circuito di figura 3 è il più complicato, ma anche il più efficente.

Basandovi sulla figura 2 e sulla figura 3 vi sarà facile autocostruire questi attenuatori selettivi anti intermodulazione.
Va notato il fatto che detti filtri sarebbe bene inserirli tra il relay d'antenna e il ricevitore e non direttamente sul bocchettone d'antenna in quanto durante la fase di trasmissione assorbirebbero energia RF a tutto discapito della potenza di emissione. Per non lasciarvi nel dubbio vi dirò che in nessun caso le stazioni intermodulanti sono esattamente in isofrequenza su uno qualsiasi dei 23 canali CB, ma distano sempre parecchi kilocicli e a volte anche parecchi megacicli rispetto alla frequenza che vanno a « sporcare » per cui se abitate nei pressi di una emittente **rai** potrete avere la magra soddisfazione di ascoltarne i programmi sul baracchino solo se siete in QSO con qualcuno, diversamente la gamma vi sembrerà « pulita » e non serve tirar moccoli all'indirizzo del commerciante che vi ha venduto l'apparecchio in quanto non ne ha colpa lui, la colpa è della forte emissione **rai** che si lascia « trascinare » dall'emissione dell'amico in collegamento o meglio diciamola tutta, la colpa effettiva del misfatto sta nei componenti stessi del circuito del baracchino in quanto ancora purtroppo non si sono potuti creare dei componenti attivi (per componenti attivi si intendono tubi termoionici, transistori bipolari o ad effetto di campo) in grado di comportarsi in maniera lineare, sia per segnali forti che per segnali deboli, tuttavia i dispositivi più lineari oggi sono senz'altro i transistori ad effetto di campo, beati coloro che hanno un baracchino che utilizza questi componenti in quanto riguardo all'intermodulazione sono quanto di meglio si possa scegliere, per attenuarla, si intende.
E ora lasciamo l'intermodulazione per occuparci di un'altra noia, il QSB. Che cosa diavolo si intende per QSB? Sfogliando l'elenco del codice Q troviamo che QSB sta per evanescenza, vi sarà capitato infatti di ascoltare le emissioni di corrispondenti piuttosto lontani le quali fanno fluttuare l'indice dello S-meter avanti e indietro rendendo talora precarie le condizioni di ascolto anche in assenza di disturbi. Le cause di ciò sono molteplici, ma le possiamo dividere in due sequenze principali, la prima, e anche la meno importante perché dovuta a effetti meccanici e quindi con possibilità di eliminarla, è quella dovuta alla trasmissione o alla ricezione ottenuta da mezzi in movimento in quanto l'antenna, ricevente o trasmittente, trovandosi alternativamente in luoghi chiusi o aperti alle radioonde ha la possibilità di « sfondare » più o meno e quindi il segnale captato o irradiato sarà soggetto ad aumenti o a diminuzioni proporzionali alla zona i cui si trova istante per istante e qui mi pare tutto chiaro, facile e comprensibile, se poi teniamo conto che durante il movimento del veicolo l'antenna è soggetta a oscillazioni meccaniche avvicinandosi o allontanandosi dalla carrozzeria inevitabilmente varierà il rapporto di onde stazionarie a tutto vantaggio del QSB.
La seconda è quella dovuta alla ricezione simultanea dell'onda RF per strade diverse, vale a dire che un'onda irradiata da un'antenna trasmittente può giungere all'antenna ricevente seguendo percorsi differenti in quanto, come ben sapete, le onde hertziane si propagano nell'etere (non quello usato per anestesia!) o per meglio comprenderci diremo che le radioonde si diffondono nello spazio e in questa spazio se trovano ostacoli possono venir riflesse o rifratte o riflesse e rifratte contemporaneamente, mi auguro che la figura 4 sia in grado di rendere più comprensibile quanto citato.

figura 4

Analizziamo ora il percorso dell'onda riflessa dalla superfice terrestre e quella riflessa dalla ionosfera. Il percorso ABC rimarrà costante (supponendo che le antenne, ricevente e trasmittente, rimangano fisse) quindi in C avremo il punto di incontro dell'onda terrestre, ABC, e dell'onda spaziale ADC; per la caratteristica intrinseca della ionosfera, la quale va soggetta a mutamenti di densità, di ionizzazione e di altezza avremo che il percorso ADC non sarà costante, ma varierà secondo una legge definita « caotica » cioè legata al caso, per cui in C avremo la somma della tensione RF data da ABC costante e ADC variabile. Nel caso in cui le onde si trovino in fase, cioè con la stessa polarità, avremo un aumento del segnale ricevuto, nel caso si trovino in opposizione di fase, con polarità opposta quindi, avremo una diminuzione del segnale che potrà tendere anche allo zero se le due onde hanno la stessa ampiezza, il che è possibile ma non frequente. Se poi aggiungiamo anche l'onda rifratta dall'atmosfera avremo ancora più accentuato il fenomeno dell'evanescenza o QSB come meglio vi aggrada. Un'altra ipotesi è quella che l'onda ricevuta sia unicamente quella spaziale per cui veloci rotture e rapide saldature della fascia ionizzata potranno dar luogo anch'esse al fenomeno QSB e lo stesso discorso vale anche per l'onda rifratta dall'atmosfera in quanto col suo percorso zigzagante può colpire o non colpire l'antenna ricevente.
Spero così di aver accontentato tutti o almeno buona parte di coloro che mi hanno rivolto domande in merito.

Ve ne sarete accorti che questa puntata di CB a Santiago 9+ è una edizione straordinaria, data la lieta novella che ci ha tolto l'incubo dell'illegalità, e mentre ero intento a far capriole di gioia, mi arriva tra capo e collo una tele e poi fonata del *Padrino* dicendomi *gentilmente* che per l'occasione non si accontentava delle solite paginette per cui era bene scatenarsi in un'orgia di CBaggini tali da essere all'altezza della situazione.
Ve l'ho già detto, sono infaticabile, elastico, poliedrico, versatile, insostituibile ecc. ecc. (in redazione mi chiamano « Il Shakespeare della CB ») e poi come si fa a dire di no al Padrino?
Comunque ora che le cose sono cambiate per la CB anche i più ossequiosi alla legalità saranno tentati di installare qualche antenna in più, o sul tetto della propria abitazione o sul barra/mobile per cui con la gentilezza che mi caratterizza vi getto brutalmente negli oblò una caterva di antenne, una panoplia tale che alla fine le vostre idee saranno ingarbugliate a tal punto che non saprete più quale antenna scegliere per i vostri svolazzi nell'etere dei 27 mega.
Che ci volete fare, miei cari CBuzzi, io so rendere complicate anche le cose semplici per cui non fatevene una croce, una volta o l'altra l'editore finirà col seccarsi e mi spedirà tanto lontano da impedire al sotto scritto di nuocere ancora ai fedeli lettori. Comunque vadano le cose ora siete soggetti al mio raggio d'azione e senza perdermi in altri sproloqui vi antennizzo, olè!

Sigma DXC

Antenna di 1/4 d'onda con bobina di carico invisibile e immersa nella fibra di vetro. Rapporto onde stazionarie 1 : 1,1 sul canale 1 e 1 : 1,2 sul canale 23, potenza applicabile max 50 W_{RF}, altezza complessiva metri 1,70, smontabile rapidamente con chiavetta in dotazione, viene corredata completa di cavo RG58 con la raccomandazione di non variare la lunghezza del cavo stesso per non aumentare il RQS. La forma particolare della bobina di carico conferisce all'antenna alcuni vantaggi quali: meno QSB, minore QRM, maggiore RF irradiata, màggiore flessibilità e robustezza. Questa antenna si serve del corpo metallico della vettura come piano di terra per cui la lunghezza dello stilo varia di poco al variare delle dimensioni della carrozzeria. Per accordarla alla perfezione si consiglia di recarsi in luogo molto aperto e con un seghetto per metalli accorciare lo stilo quattro millimetri per volta se il RQS è superiore sui canali alti fino a raggiungere lo stesso valore dei canali bassi. Questa antenna va montata verticalmente, ma non troppo vicino ai montanti del tettuccio se non volete che il RQS aumenti. In linea di massima si individuano tre montaggi tipici:
1) Montaggio anteriore: questo montaggio permette di lasciare libera l'antenna anche a velocità elevate senza che essa esca dalla sagoma dell'autovettura (Art. 119 Cod. Strad.). D'altra parte sconsiglio questo montaggio sulle vetture con motore anteriore per ragioni di disturbo di accensione. La figura di radiazione è abbastanza irregolare essendo la radiazione apprezzabilmente più forte nella direzione del fianco posteriore della vettura opposto a quella su cui è montata l'antenna.
2) Montaggio posteriore, è consigliato sulle vetture con motore anteriore per ragioni di QRM. Si raccomanda di badare che l'antenna non esca dalla sagoma della autovettura per non incorrere nelle sanzioni dell'articolo di legge sopracitato riguardante le sporgenze pericolose, e di ancorarla all'apposito gancetto qualora si viaggi a velocità considerevoli. Tenete presente comunque che con l'antenna ancorata alla grondaia il ROS aumenta notevolmente, ed è sconsigliabile trasmettere. Anche nel montaggio posteriore la figura di radiazione è irregolare, essendo in questo caso più forte nella direzione dello spigolo anteriore opposto al fianco dell'auto su cui è stata montata l'antenna.
3) Montaggio sul tettuccio, è il migliore dal punto di vista radioelettrico essendo l'unico che offre una radiazione perfettamente omnidirezionale. Non si contravviene al famoso articolo 119 in quanto non si superano i quattro metri di ingombro verticale.

modello DXC

Universal

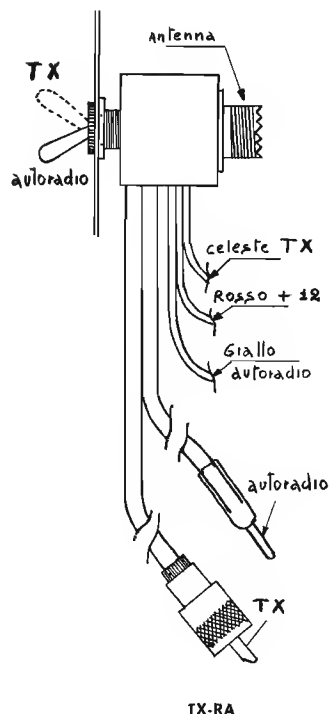
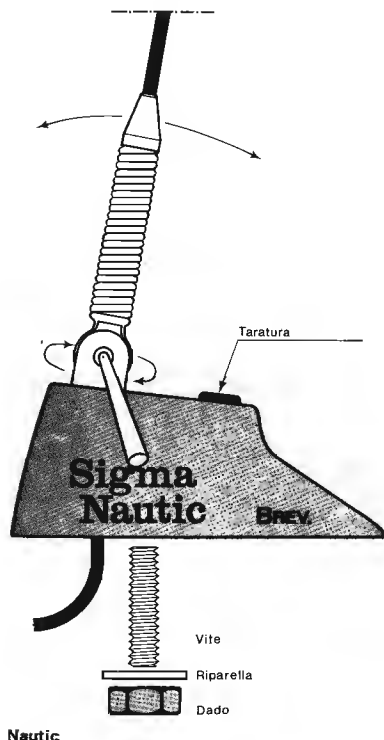
nuova DX

PLCC:
particolare snodo

Gronda

Ground Plane
serie VR

Nautic

TX-RA

Sigma NUOVA DX

Antenna in 1/4 d'onda caricata verso l'alto per attenuare al massimo le perdite. Ogni antenna viene tarata singolarmente con ROS non superiore a 1 : 1,1 sul canale 1 e 1 : 1,2 sul canale 23.
L'antenna meccanicamente è simile alla SIGMA DXC e più corta di 5 centimetri, anche le caratteristiche elettriche e di potenza si equivalgono. Un particolare interessante è che si può smontare rapidamente dallo snodo con una leva incorporata, oppure svitando la vite a brugola in dotazione e sostituirla con lo stilo 144 MHz fornito dalla Ditta a richiesta. Per il montaggio valgono le stesse regole della precedente antenna.

Sigma PLCC

Si differenzia dalla « nuova DX » unicamente nell'ancoraggio e nella robustezza del mollone in acciaio inossidabile, anche questa come le precedenti viene fornita completa di uno spezzone di cavo coassiale RG58 e come le sue brave sorelle si può accordare sui 28 MHz (gamma 10 metri) accorciandola leggermente. Comunque su esplicita richiesta vengono fornite dalla Casa anche già accordate per tale gamma.

Sigma GRONDA

Antenna in fibra di vetro per automezzi (brevetto depositato).
Lunghezza elettrica equivalente a 1/4 d'onda, bobina di carico a distribuzione omogenea incorporata nella fibra di vetro perfettamente invisibile, impedenza 52 Ω altezza complessiva metri 1,20 circa, completa di due metri di cavo RG58/U e connettore tipo PL259. Per il montaggio (ovviamente a grondaia) si raccomanda di montare l'antenna verticalmente assicurandosi che il morsetto di fissaggio faccia un perfetto contatto elettrico con la carrozzeria, quindi sulle vetture che non hanno lo sgocciolatoio con profilo cromato è necessario asportare la vernice nella parte sottostante lo sgocciolatoio stesso di quel poco che basta per assicurare un buon contatto con la carrozzeria. Il sistema di montaggio non richiede particolari istruzioni essendo identico a quello comunemente usato per portapacchi, portasci, portacanne, ecc. L'antenna viene fornita accordata sulla gamma CB, ma anch'essa può lavorare sui 28 mega accorciandola con l'aiuto di un ROSmetro.

Sigma GROUND PLANE

Antenna con elementi antiossido in vetroresina (brevettata) prodotta in tre versioni
— Tipo VR, frequenza 27 (28) MHz.
Stilo in alluminio anodizzato in 1/4 d'onda smontabile in tre pezzi. Tre radiali in fibra di vetro lunghi 150 centimetri caricati verso l'esterno. Attacco terminale con Amphenol SO239, impedenza 52 Ω, ROS migliore di 1 : 1,2 su tutti i canali. Tubo di sostegno da 25 mm, base in resina sintetica. Peso complessivo kg 0,85. Montaggio: i tubi in alluminio si innestano a pressione uno dentro l'altro mentre i radiali si avvitano nei loro alloggiamenti filettati.
— Tipo VTR, frequenza 27 (28) MHz.
Come la precedente ma con peso uguale a kg 0,75. Montaggio: avvitare i vari elementi nei loro alloggiamenti filettati. L'alloggiamento dello stilo è provvisto di premistoppa, e lo stilo stesso è in fibra di vetro anziché in alluminio anodizzato.
— Tipo VR 70, frequenza 27 (28) MHz.
Stilo in vetroresina caricato in alto, lungo 170 cm circa. Tre radiali in vetroresina caricati al centro, lunghi 70 cm circa. Stesse caratteristiche della precedente, ma con peso di kg 0,65. Montaggio idem come sopra.
Per qualsiasi dei tre tipi è bene fissare il cavo di discesa al palo di sostegno con nastro adesivo in plastica a intervalli di 50 cm circa, e ricoprire con lo stesso nastro anche le giunzioni dei tubi in alluminio (per la VR) per evitare ossidazioni dovute a infiltrazioni di acqua. Per agevolare il montaggio i tubetti cromati dei radiali sono provvisti di uno spiano per chiave fissa da 7 mm ma raccomando di non esagerare nello sforzo per non provocare la rottura della base. Inoltre il massimo rendimento dell'antenna si ottiene sempre piazzandola nella posizione più alta possibile. Queste antenne vengono messe in commercio già tarate e collaudate, ma se qualcuno volesse accordarle alla perfezione può variare di poco la lunghezza dello stilo ricordando che un ROS superiore nei canali alti significa stilo troppo lungo. A volte addirittura può rendersi necessario variare la lunghezza del cavo di discesa a dieci o quindici centimetri per volta.

Sigma UNIVERSAL

Antenna per balconi, davanzali ecc., frequenza 27 (28) MHz.
Stilo e radiale in fibra di vetro. Stilo a 1/4 d'onda con bobina di carico verso l'alto lungo 150 cm. Radiale caricato al centro lungo 70 cm. Estremità telescopica in acciaio inossidabile. ROS 1 : 1 centro banda e 1 : 1,3 agli estremi (canali 1 e 23). Stilo con PL259 sfilabile. Questa antenna è l'ideale per un rapido fissaggio su balconi anche metallici, davanzali, ringhiere, o appigli qualsiasi, essendo dotata di un morsetto e uno snodo che gli permette un'angolazione di 180° verticali o 180° orizzontali. Il morsetto può così assumere qualsiasi posizione mantenendo però l'antenna sempre in verticale. L'estremità dello stilo, in acciaio inox, è telescopica e va regolata per il minimo ROS che risulterà a centro gamma 1 : 1 (ricordate che si ha ROS 1 : 1 solo se la lancetta del ROSmetro rimane immobile nella lettura inversa). In questo rarissimo caso la lunghezza del cavo di discesa non avrà la minima influenza sulle onde stazionarie e potrà quindi essere di qualsiasi misura. Inoltre svitando lo stilo è possibile applicare quest'ultimo direttamente sul ricetrans facendo uso di un raccordo angolare tipo UG646/U. Notate bene che detta antenna essendo dotata di un proprio contrappeso costituito dal radiale in fiberglass non necessita di alcun piano di terra nè naturale nè artificiale. In sostanza la si può considerare « quasi un dipolo » polarizzato verticalmente ed è a questa particolare configurazione di antenna che vanno le mie più vive simpatie.

Sigma NAUTIC

Antenna in fibra di vetro per imbarcazioni (brevetto depositato).
Detta antenna si avvale di una bobina cementata nella base e regolabile dall'esterno quale piano di terra (o contrappeso). Lo stilo radiante ha una lunghezza pari a 170 cm con bobina di carico verso l'alto. Tarata sul canale 11 da' un ROS di 1 : 1,2 e la potenza massima applicabile è sempre di 50 V. Ogni parte metallica è in acciaio inox o bronzo in modo da resistere alla corrosione dovuta alla salsedine. Viene fornita completa di 5,5 m di cavo RG58.
Montaggio: praticare un foro da 20 mm nella posizione desiderata; introdurre la estremità del cavo nella guarnizione in gomma; passarlo poi nel foro facendo uso della vite riparella e del dado, fissare quindi l'antenna all'imbarcazione. Lo snodo è orientabile; pertanto la base dell'antenna si può fissare anche su superfici inclinate poiché sarà sempre possibile mantenere lo stilo in posizione verticale. Ad orientamento ultimato stringere bene lo snodo con la chiavetta in dotazione. Lo stilo è facilmente asportabile svitando la leva dello snodo. Si raccomanda comunque di non montare l'antenna in vicinanza di masse metalliche per non alterarne le caratteristiche di ROS e radiazione. Esiste anche nella versione NAUTIC ALBERO ed ha le stesse caratteristiche della precedente ma sprovvista di snodo e dotata di attacco SO239 ed è particolarmente indicata per essere montata in cima agli alberi delle imbarcazioni, oppure su balconi o davanzali.

Qualora decideste per una qualsiasi di queste antenne tenete presente il

Sigma TX-RA
Deviatore d'antenna e alimentazione

Detto aggeggio è dotato di un adattatore che permette di utilizzare l'antenna del TX anche per l'autoradio. Lo stesso devia inoltre l'alimentazione per impedire di trasmettere con il deviatore in posizione RADIO evitando guasti allo stadio finale del ricetrasmettitore.
Montaggio: praticare un foro nella posizione desiderata (in luogo ben accessibile all'operatore) da 13 mm e fissare il deviatore con dado e controdado in dotazione. Avvitare il PL259, proveniente dall'antenna del ricetra, al connettore SO239 del deviatore. Avvitare il connettore PL259 del deviatore nel connettore SO239 del ricetra. Innestare lo spinotto (Kast) nella presa antenna dell'autoradio. Collegare il filo rosso alla morsettiera porta fusibili (+ 12). Il filo celeste all'alimentazione del ricetra. Il filo giallo all'alimentazione dell'autoradio. Mettere il deviatore in posizione TX. Se si nota un leggero aumento di onde stazionarie (ROS) accorciare il cavo di 60 cm. Mettere il deviatore in posizione « Radio » e regolare il compensatore d'aereo dell'autoradio per la massima uscita.
Coloro i quali si trovassero in difficoltà nell'effettuare i collegamenti relativi all'alimentazione possono usare solamente la parte relativa alla deviazione d'antenna. Molto importante sarà però, prima di trasmettere, assicurarsi sempre che il deviatore sia in posizione TX.

* * *

Tengo a precisare che anche se quanto esposto sopra può avere sapore di catalogo, in effetti vuol essere soltanto una piccola panoramica inerente il problema delle antenne in quanto ultimamente ho ricevuto molte richieste al riguardo, quindi spero di aver fatto cosa gradita se non a tutti almeno a buona parte dei CBers in procinto di acquisti del genere.
Mi piange il cuore, ma anche per questo mese vi devo lasciare e tra un singhiozzo e una lacrima vi saluto con un Bauuuuu tipo ululato. Ciao a tutti.

□

S. Cantarano; G.V. Pallottino

« Elettronica Integrata - Circuiti e sistemi analogici e digitali »

Edizioni Etas Kompass

E' apparso in libreria il primo dei due volumi di cui è composta l'opera dedicata ai circuiti e sistemi analogici (659 pagine - lire 12.500): il secondo, di prossima stampa, tratterà dei circuiti e sistemi digitali.
L'impostazone nuova e moderna di questo libro è giustamente messa in rilievo dallo stesso titolo, Elettronica Integrata; preso atto del grande sviluppo avutosi nel campo dei circuiti integrati, monolitici e ibridi, l'attenzione è stata spostata dal progetto circuitale, preponderante nei sistemi a componenti discreti, a quello sistemistico rivolto a ottimizzare l'impiego dei circuiti integrati nelle applicazioni pratiche.
Non è tuttavia trascurato l'aspetto circuitale, necessario sia per meglio comprendere le caratteristiche funzionali dei circuiti integrati sia per conservare nel bagaglio culturale del progettista gli aspetti fondamentali dei criteri di progetto tradizionali.
In questo senso è questa la prima opera del genere apparsa in lingua italiana, oltre ad essere tra le prime apparse nella letteratura tecnica internazionale.
La fisica, le caratteristiche e le tecnologie relative ai dispositivi a semiconduttore sono trattate in maniera succinta, ma chiara e sufficiente a fornire le conoscenze basilari per la comprensione e l'impiego pratico dei dispositivi: diodi, transistori, FET, MOSFET, circuiti integrati, ecc.
I metodi di analisi dei circuiti e dei sistemi sono trattati in un ampio capitolo che comprende la controreazione e la stabilità, e che tratta il problema del rumore nelle reti elettriche.
Agli amplificatori a basso ed alto livello segue una vasta trattazione dell'amplificatore operazionale, che rappresenta il blocco fondamentale dei moderni sistemi analogici; è presentata una vasta serie di applicazioni sia lineari che non lineari.
Quindi vengono forniti i criteri di progetto degli oscillatori e un capitolo sugli alimentatori, riferendosi ampiamente anche per queste applicazioni all'impiego dei circuiti integrati.
Gli argomenti trattati sono ampiamente corredati di tabelle e grafici utili al progettista, e inoltre viene indicato per i vari dispositivi lo stato attuale dell'arte; ciò rende il testo un'opera di consultazione oltre che di studio.
Diversi capitoli possono essere letti anche separatamente in quanto costituiscono una trattazione in gran parte autosufficiente degli argomenti trattati.
Il libro risulterà utile sia ai futuri ingegneri, sia agli ingegneri e fisici progettisti dell'industria, sia agli studenti delle scuole tecniche industriali degli indirizzi elettronico e nucleare che vi troveranno un valido aiuto al loro inserimento nell'attività professionale.
Gli amatori dell'elettronica potranno approfondire e ampliare le loro conoscenze, purché già possiedano alcuni fondamenti di matematica e di elettronica generale.

Ricevitore per microonde

I3CIG, Giorgio Cipriani

Parte prima

Viene qui descritto un miscelatore bilanciato, che, in unione a una media frequenza (parte seconda) e oscillatore locale (parte terza) porta alla realizzazione di un ricevitore completo lavorante nella parte più bassa delle microonde fino a frequenze di **3000 MHz**.
La copertura continua o meno della frequenza dipenderà dalla disponibilità di uno o più oscillatori locali o dalla estensione di gamma che ciascuno di questi potrà coprire.
La realizzazione della parte prima, mixer, piuttosto facile anche perché non è richiesta taratura, è stata possibile grazie alle informazioni, idee, consigli, forniti durante alcuni mesi, dal grande **I4BBE**, ingegner Gianfranco **Sinigaglia** di Bologna al quale quindi va il ringraziamento mio e di tutti i lettori interessati.
Gli schemi di principio del mixer sono quelli di figura 1 A e B.

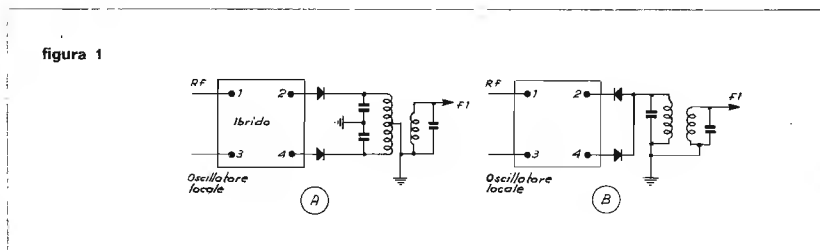
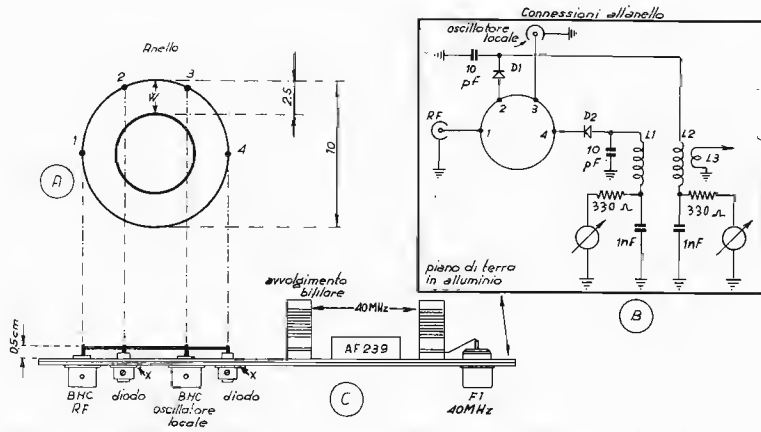
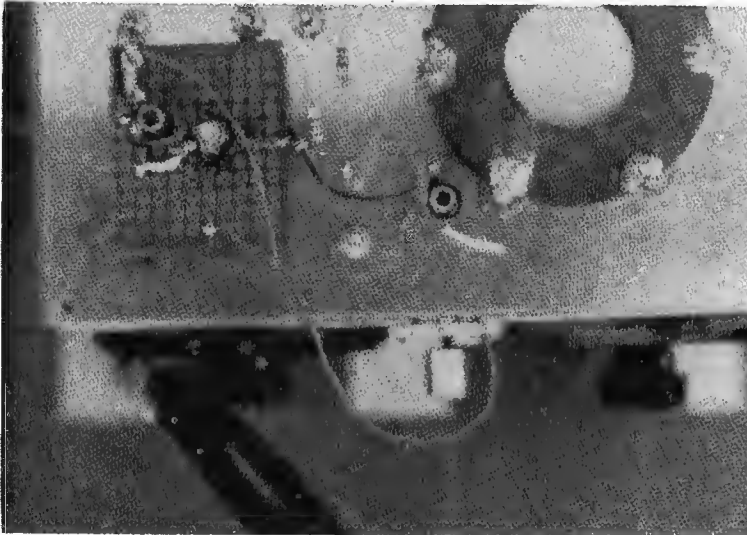
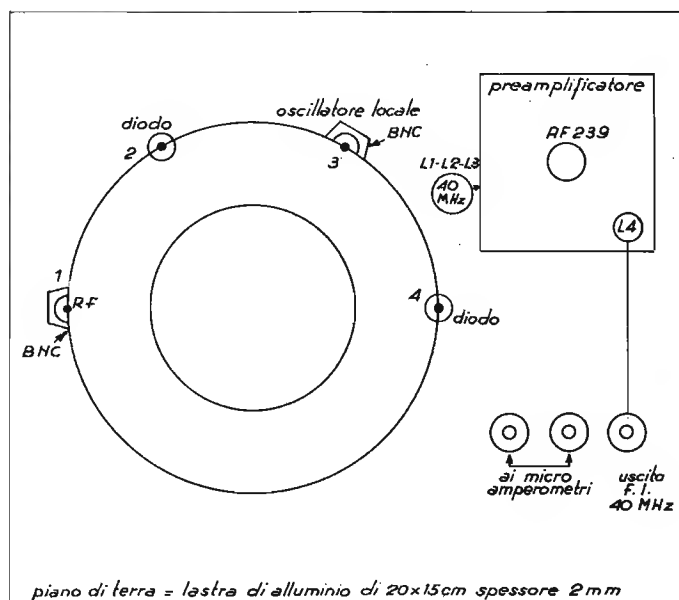
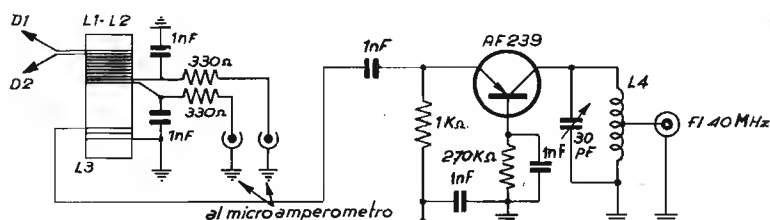
figura 1

Gli schemi sono equivalenti, ma quello in B usa diodi invertiti. I diodi adatti sono quelli della serie **1N21** (A, B, C, D, E, ecc.). I migliori sono quelli con lettera alta (ad esempio 1N21 G), meglio se appaiati (1N21 GM) e ancora meglio se appaiati e invertiti (1N21 GMR). Questi ultimi però costano oltre 20.000 lire la coppia! Quelli con lettera bassa (1N21 B) sono stati usati in questo mixer e costano 500 lire nuovi.
La lettera R (ad esempio 1N21 CR) significa che il diodo ha polarità invertita (Reverse), rispetto al tipo 1N21 C.
Infine quelli normali hanno scritture in nero, quelli invertiti in rosso.
Ma veniamo all'ibrido (figura 1) che ha lo scopo di sommare a un'uscita (2) e sottrarre all'altra uscita (4) i segnali RF e oscillatore locale, mantenendo le relative entrate (1) e (3) isolate tra loro. A frequenze basse si fa a trasformatore, in UHF in coassiale e intorno ai 10.000 MHz in guida d'onda. Ma non spaventiamoci in quanto intorno a 2 GHz (= 2000 MHz) esiste un modo molto semplice e in continuo sviluppo: si tratta della linea piatta (strip-line). Si può realizzare con un anello di rame (ottone) di spessore qualsiasi (1 mm) di cui la figura 2 A mostra l'aspetto e le dimensioni per una frequenza di centro banda di 1500 MHz corrispondente a 20 cm di lunghezza d'onda.
La figura 2 B mostra lo schema elettrico complessivo mentre in C vi è lo schema pratico. Per coloro che desiderano « tagliarlo » per frequenze diverse vale quanto segue: il diametro dell'anello è pari a mezz'onda, la sua larghezza « W » vale cinque volte la sua distanza dal piano di terra (in alluminio di 2 mm di spessore sul quale andrà sistemato). Con tale distanza l'impedenza è di circa 70 Ω e si adatta bene agli ingressi (oscillatore locale e RF) in cavo coassiale da 50 Ω. Gli ingressi e le uscite 1, 2, 3, 4 devono essere **nell'ordine**, distribuiti a eguale distanza (circa un quarto d'onda) sulla periferia di mezzo anello (1 e 4 risulteranno diametralmente opposti).

figura 2

La banda passante di questo anello è estremamente larga; ad esempio, come nel nostro caso, un anello centrato su 1500 MHz ha una resa abbastanza uniforme da 1200 a 1800 MHz. Per i radioamatori tale banda è la più interessante: sui 1300 MHz vi è la banda radiantistica dei 23 cm e intorno a 1700 MHz vi sono i satelliti meteorologici che trasmettono fotografie ad altissima definizione. Qua e là ogni tanto si capta un radar. Questi ultimi segnali sono riconoscibili in quanto trattasi di una nota ronzante su 1000 Hz che si sussegue a intervalli regolari di circa 5 sec a causa del paraboloide (antenna-radar) che ruota su se stesso.

In questa foto è visibile l'anello mixer, i punti di contatto, la bobina bifilare di uscita e il primo stadio amplificatore a 42 MHz con transistor AF239 a basso rumore.

Ritornando alla realizzazione pratica l'anello andrà fissato su una lastra di alluminio dello spessore di non meno di 2 mm e avente le dimensioni all'incirca di cm 20 x 15, come in figura 3 A.
Esso verrà sostenuto alla distanza di mezzo centimetro unicamente a mezzo dei bocchettoni BNC, che dovranno essere del tipo a unico dado centrale di fissaggio. Questo dado non dovrà avere uno spessore superiore ai 2 mm per non influenzare l'anello, ed eventualmente andrà limato. Analogamente la parte filettata del BNC non dovrà superare lo spessore del dado e a tale scopo verranno interposte delle rondelle fino a ottenere quanto detto. Può darsi sia necessario, per ottenere la prescritta distanza di 5 mm, segare anche qualche millimetro dell'isolante in teflor del BNC. I conduttori cen-

figura 3

trali dei due bocchettoni andranno quindi saldati direttamente nei punti 1 e 3, senza l'ausilio di alcun collegamento. Particolare importanza assumono i condensatori da una decina di picofarad posti sul lato freddo dei due diodi, che avendo una struttura particolare, devono essere autocostruiti, del resto in modo molto semplice. Ci procureremo da Vecchietti un giunto elastico del tipo indicato in figura 4 A. Asporteremo senza tante precauzioni l'isolante in bachelite e i rivetti ottenendo così due manicotti, provvisti di piastrina romboidale, visibili in figura 4 B. Limando leggermente il foro dei manicotti, vedremo che i diodi 1N21 passeranno perfettamente. Avremo così ottenuto degli ottimi supporti dei diodi che potranno essere inseriti e tolti con estrema facilità. Le viti di cui sono provvisti terranno in sede i dadi stessi. Tuttavia la piastrina M (figura 4 B) non ha una superficie sufficiente per ottenere la giusta capacità per cui andrà saldato ad essa un anello avente le dimensioni indicate in figura 4 C. Questo anello potrà venire ricavato da un coperchio di carne in scatola. Manicotto e anello rappresentano una delle armature del condensatore, mentre l'altra sarà il telaio di alluminio (o piani di terra). Dovendo però il diodo risultare isolato per la corrente continua, interporremo tra manicotto e telaio un altro anello di mica che avremo ritagliato da una vecchia resistenza per ferro da stiro.

Le dimensioni saranno quelle di figura 4 C, ma leggermente maggiorate. Gli isolatori passanti « H » saranno quelli usati per isolare i transistor di potenza degli alimentatori stabilizzati. I dadi « Z » dovranno avere il minore spessore possibile (2 mm max) e le rispettive viti non dovranno oltrepassare i dadi una volta serrate, per la ragione detta prima a proposito dei BNC. Il contatto « K » del diodo andrà fissato all'anello risonante nel punto esatto (2 e 4 di figura 3) a mezzo di un bottone automatico femmina dopo averne limato (o forato) la capocchia in modo che il contatto « K » passi completamente. Le mollette di cui è provvisto « l'automatico » tratterranno con forza sufficiente il diodo. Detto bottone andrà quindi saldato all'anello con molta precauzione e usando un saldatore da almeno 150 W (ovviamente senza il diodo che andrà inserito solo ad apparecchio ultimato). Durante la saldatura il bottone sarà tenuto nel punto esatto tramite una pinzetta a coccodrillo.

figura 4

Sulla pistrina « M » — figura 4 B — andrà fissato un capocorda sul quale terminerà il lato caldo della bobina L_1 (figura 2 B). Lo stesso discorso vale anche per la bobina L_2 che andrà alla piastrina « M » dell'altro diodo. La bobina andrà avvolta bipolare, ossia avvolgendo contemporaneamente 8+8 spire di filo di rame smaltato da 0,3 mm rispettando il parallelismo, su un supporto isolante munito di nucleo da 8 mm di diametro. La bobina (link) L_3 avrà due spire di filo qualsiasi, mentre L_4 avrà 10 spire di filo di rame smaltato da 0,3, su supporto con nucleo da 8 mm, presa alla seconda spira, lato freddo. Lo schema del preamplificatore (da montarsi vicino all'anello) è visibile nelle figure 3 B e C con tutti i collegamenti.
Per la taratura delle bobine sarà necessario il dip-meter in quanto tutte le bobine dovranno risuonare su 40 MHz (sarà bene non scegliere una media frequenza troppo diversa da quella indicata restando nei limiti da 30 a 45 MHz). La bobina L_1 - L_2 - L_3 andrà portata in frequenza tramite il nucleo o modificando il numero di spire non essendo possibile agire sui due condensatori che abbiamo autocostruito. I diodi, durante la taratura, dovranno essere tolti per non smorzare troppo la bobina rendendo poco visibile il « dip ». Per la bobina L_4 si agirà solo sul compensatore in parallelo ad essa. Il mixer così costruito andrà accoppiato a una catena di media frequenza che ora verrà descritta.

Parte seconda: gruppo di medie frequenze

La necessità di esplorare un vasto spettro di frequenza e il conseguente uso di oscillatori locali liberi (non quarzati) ha reso necessaria la realizzazione di una catena di media frequenza a larga banda, diciamo sui 2 MHz o più. Ciò è stato ottenuto sia adottando il valore di 42 MHz, sia sopprimendo le capacità in parallelo ad alcune bobine (L_1 · L_2 · L_3 di figura 5).

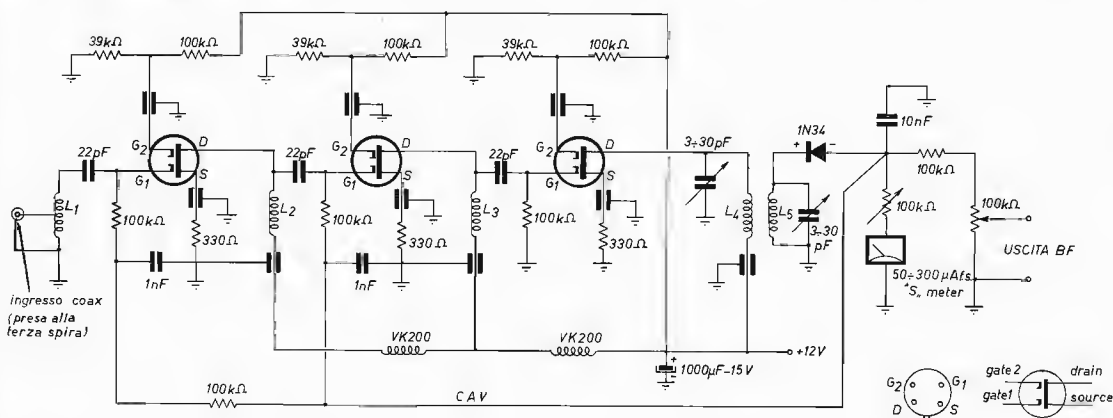
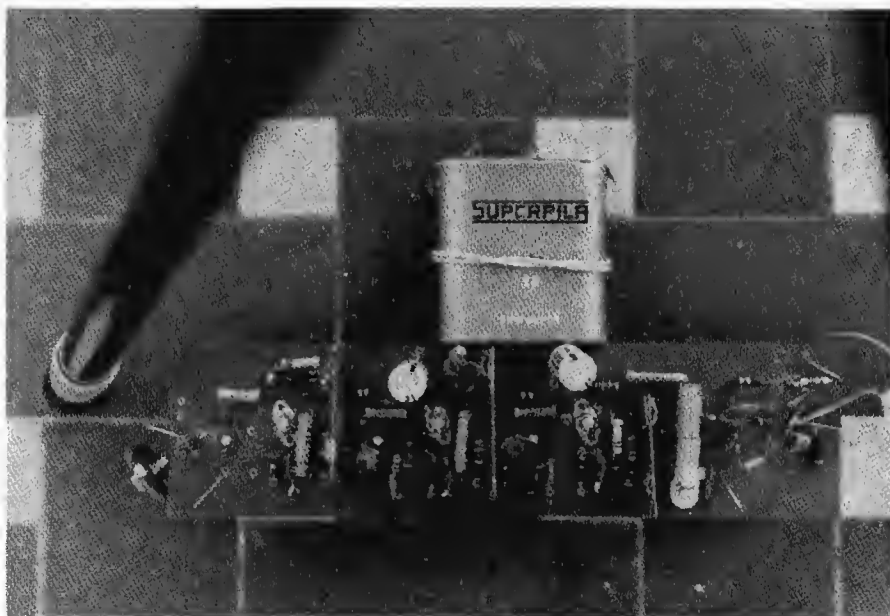
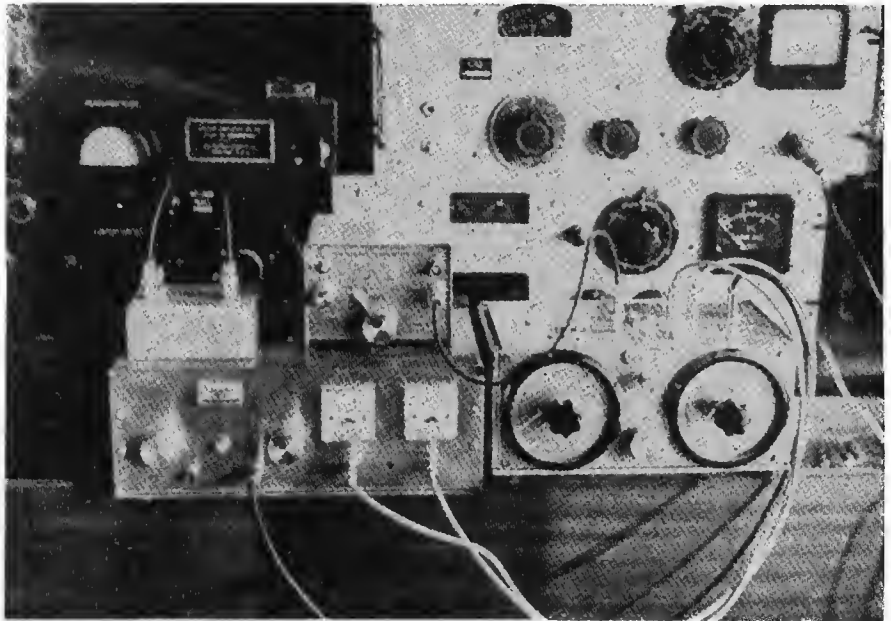
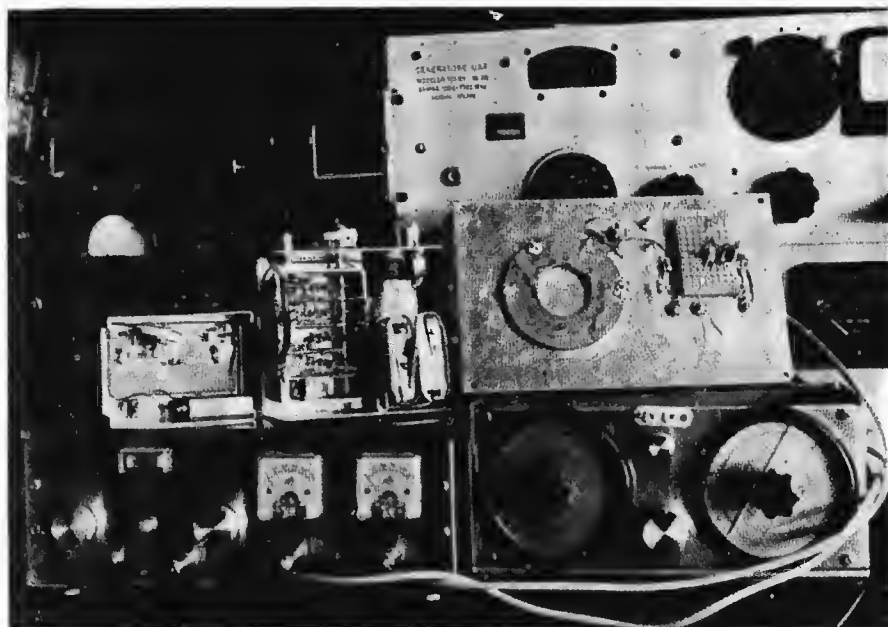



figura 5

L_1, L_2, L_3 15 spire filo ∅ 0,3 mm smaltato su supporto ∅ 6 mm con nucleo di ferrite
L_4, L_5 12 spire filo ∅ 0,3 mm smaltato su supporto ∅ 6 mm con nucleo di ferrite
passanti da 1 nF
Tre MOSFET tipo 40673 (MEM 564-C) autoprotetti

Tentativo in circuito stampato del telaio a media frequenza (42 MHz) a larga banda, che purtroppo non ha funzionato correttamente.

Il circuito di figura 5 è stato montato su di un telaietto di ottone (che in origine era una media frequenza-radar a valvole) sfruttando le bobine e alcuni componenti preesistenti. Il montaggio su circuito stampato dovrebbe essere il più semplice ed economico, anche se un tentativo da me fatto frettolosamente ha dato esito negativo data la presenza di autooscillazioni. Per questo il disegno non viene riportato.

I condensatori sui *source* e *gate 2* dei MOSFET, nonché quelli posti sui lati freddi delle bobine dovrebbero essere del tipo passante da 1 nF, dopo aver tagliato il lato « caldo » (saldato al lato freddo delle bobine e dei MOSFET) il più corto possibile. Le bobine non devono « vedersi » tra loro e vanno quindi schermate. La linea CAV è stata ottenuta sui gate 1 dei primi due MOSFET ottenendo un'ottima dinamica. A chi non interessa può eliminarla mettendo direttamente a massa i resistori (analogamente al 3° stadio).

Sono visibili due generatori della GTE, che nel complesso coprono da 1250 a 2300 MHz in continuità. In basso a sinistra l'amplificatore di media frequenza con tre strumenti: due per la corrente nei diodi e uno per lo S-meter.
Sopra il coperchio si notano il preamplificatore a 1300 MHz e l'oscillatore locale autocostruito che copre da 1220 a 1780 MHz in due gamme, ottenuto modificando i gruppi UHF Philips. A destra il mixer.

Per la taratura si può servire di un gruppetto UHF (Philips) sintonizzato su un forte canale TV, e tarando i nuclei delle bobine per la massima indicazione dello S-meter. La resistenza « R », in serie allo strumento, andrà tarata in modo che il più forte segnale TV esistente in gamma non porti l'indice oltre fondo scala. Lo strumentino dovrà essere molto sensibile in modo da tenere « alta » la resistenza « R » allo scopo di non caricare la linea CAV. Le bobine L_1 - L_2 - L_3 saranno identiche, mentre L_4 e L_5 avranno alcune spire in meno, provvedendo i compensatori in parallelo ad « allungarle ». L'uscita sarà collegata a una qualunque « bassa frequenza » con sensibilità di almeno 20 mV (TAA300÷AM 4 ecc.).
« Media » e « Bassa » sono quindi state poste nella stessa scatola (vedi foto) il cui frontale porta gli strumenti da 500 μA_{fs} per la corrente nei diodi e 100 μA per lo S-meter.

Stessi apparecchi della foto precedente ma scoperchiati... Il preamplificatore a 1300 MHz, in circuito stampato a sinistra usa i nuovissimi e sbalorditivi transistor tipo BFR90 Philips con frequenza di taglio di 5 GHz.
Detto preamplificatore è reperibile alla STE di Milano.

Parte terza: Oscillatore locale

Come accennato, l'estensione più o meno ampia delle gamme esplorate dipenderà « quasi esclusivamente » dalla disponibilità di uno o più oscillatori locali aventi una potenza d'uscita di qualche milliwatt, da accoppiare a mezzo cavo coassiale al bocchettone di entrata del mixer.
In un primo momento l'autocostruzione non l'avevo neppure presa in considerazione, date le difficoltà meccanico-elettriche da superare, e la scarsa reperibilità di semiconduttori a basso costo. Per questo mi ero orientato verso apparati più o meno militari surplus a valvole i quali, data la continua e ormai irreversibile transistorizzazione, diventano sempre più numerosi. In poco tempo, infatti, ne ho acquistati quattro che nel complesso coprono fino a 3400 MHz. Due sono ben visibili nella foto.
Questa è la strada che consiglio ai meno esperti.
Per gli altri si tratta di modificare i soliti gruppi UHF Philips, che costano circa 4000 lire nuovi e 300 lire vecchi. Si tratta di sostituire i transistor al Germanio esistenti (AF139-AF239) con i BFW92 (Philips) al Silicio che hanno una frequenza di taglio intorno ai 2000 MHz. Usando questi gruppi per il secondo canale TV, la copertura di frequenza ottenuta è risultata essere da 1220 a 1480 MHz per un gruppo e 1460÷1770 per l'altro. Per quello lavorante a frequenza più bassa è sufficiente sostituire l'AF139 col BFW92, togliere il nucleo in ottone del compensatore e sistemare il transistor secondo le indicazioni della figura 6 A.
Poiché il transistor lavora con base a massa è importantissimo che detto terminale venga saldato direttamente sull'apposito (preesistente) condensatore passante (da 820 pF). Il terminale di emettitore invece andrà allungato come in figura. E' visibile pure il link di prelievo della RF che a mezzo cavo coassiale andrà a un BNC (si usino solo BNC!) posto sul pannello frontale. Per il generatore lavorante nel tratto più alto (1460÷1770) le linee a un quarto d'onda preesistenti (aperte a una estremità) andranno sostituite con linee a mezz'onda (cortocircuitate a entrambe le estremità). In tal modo la frequenza di risonanza delle linee dovrebbe (molto teoricamente) raddoppiare ed è appunto ciò che vogliamo ottenere.

figura 6

Può darsi che sia necessario togliere una lamina allo statore del variabile.
Il link di uscita RF di filo qualsiasi (non di cotone!) potrà venire sistemato anche in altri punti attorno alla linea, allo scopo di ottenere i 300 μA (circa) di corrente rettificata da ciascun diodo nel modo più costante possibile entro tutta la rotazione del variabile.
In B il gruppo è visto in sezione.

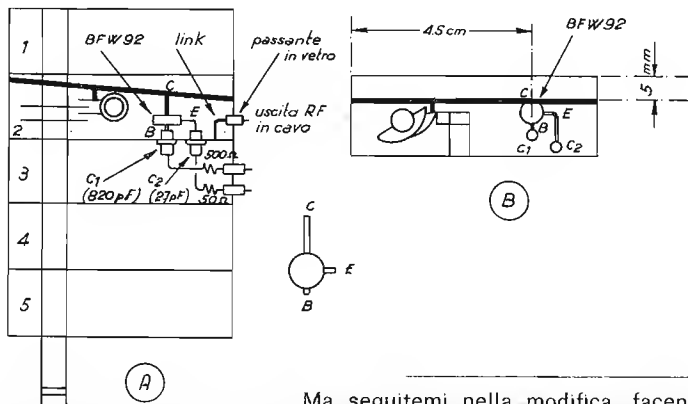
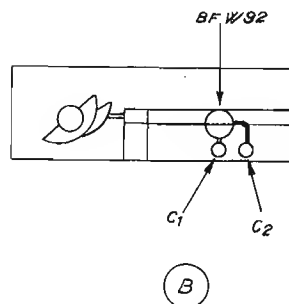
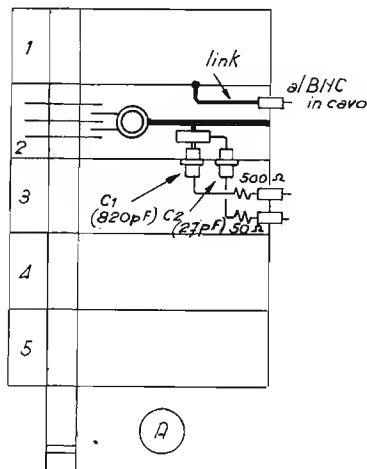
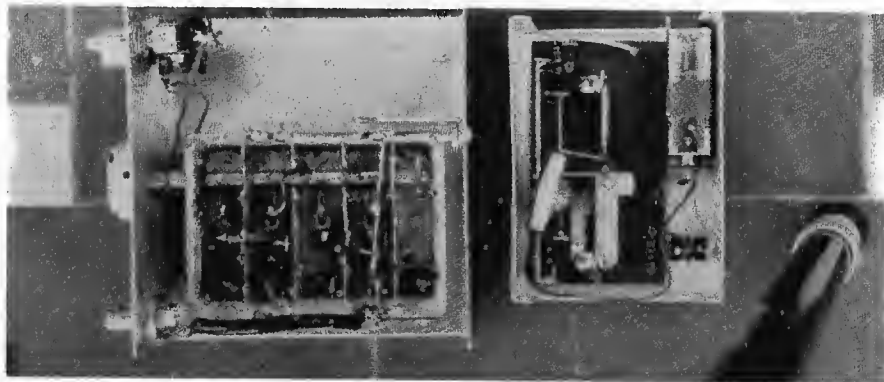
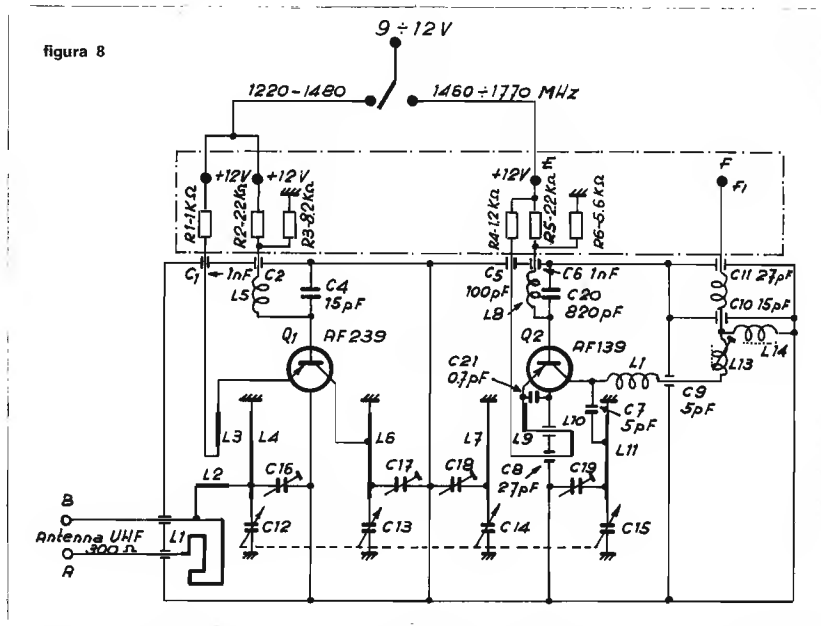
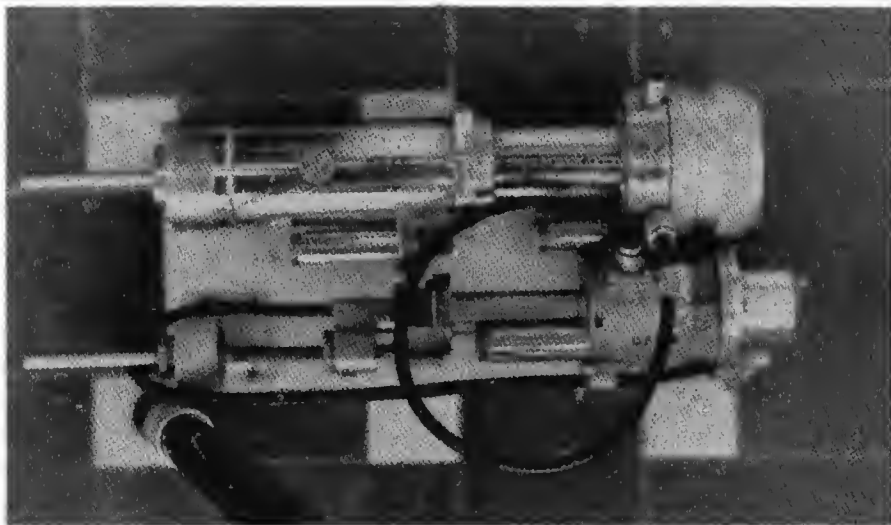



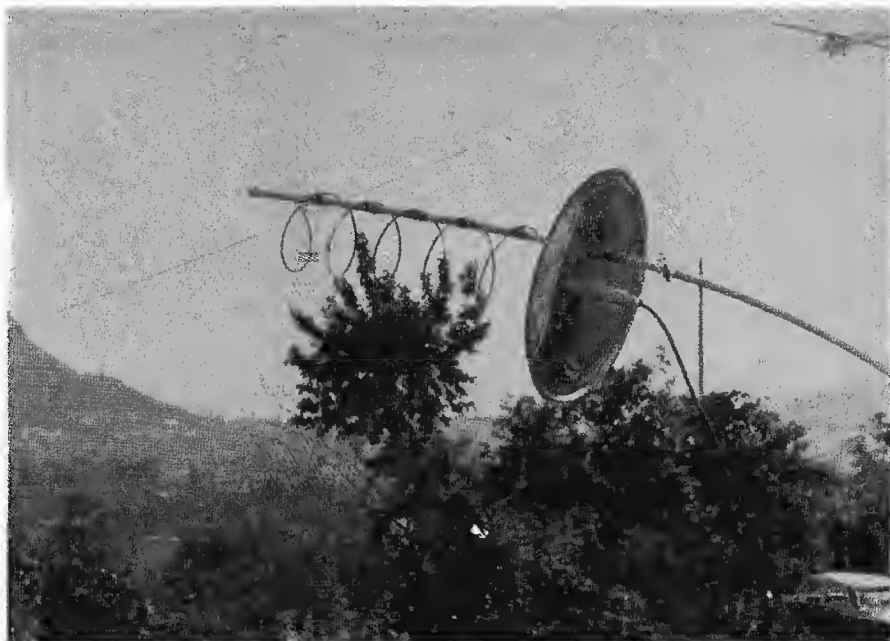
figura 7

La linea a mezz'onda sarà costituita da filo di rame argentato da 2 mm, che per non far troppa fatica è stata messa obliqua, in quanto è stato sfruttato un foro preesistente.
Dalla sezione n. 2 andrà pure tolta una lamina al rotore in quanto la capacità è eccessiva.
La saldatura verrà fatta sul punto indicato dal disegno, cioè sulla lamina dello statore.
Il link d'uscita di filo qualsiasi verrà sagomato per tentativi.

Ma seguitemi nella modifica, facendo riferimento alla figura 7. Da questo secondo gruppo andrà tolto tutto quanto, ad eccezione dei condensatori passanti (saranno particolarmente utili quelli posti tra le cavità) e della piastrina in vircuito stampato posta su un lato del gruppo che porta le resistenze di polarizzazione (queste resistenze grosso modo andranno bene anche per il BFW92). Anche i nuclei dei compensatori andranno tolti completamente.

E' visibile il generatore descritto in questo articolo e il preamplificatore per 1300 MHz reperibile alla STE di Milano.

Useremo soltanto la cavità « 2 » (figura 7), che anche in origine autooscillava e ciò perché i condensatori passanti C_1 e C_2 oltre che trovarsi in posizione « strategica » sono anche del valore adatto (C_1 = 820 pF, e C_2 = 27 pF). Ciò è molto importante per prevenire autooscillazioni a frequenze più basse oltre che sulle microonde. Se ciò avvenisse otterremo una specie di rivelatore a superreazione. Anche le resistenze da 500 Ω e da 50 Ω servono allo stesso scopo. Anche qui ovviamente vale quanto già detto, cioè che il terminale di base sarà estremamente corto e quello di emettitore andrà allungato nella stessa misura di quello dell'altro gruppo (grosso modo). Essendo difficile passare misure di questo genere dell'ordine del millimetro, aiutatevi anche con la osservazione attenta delle figure.
La figura 7 B mostra il gruppo anche in sezione allo scopo di vedere come il transistor viene collegato ai passanti e alla linea. I gruppi andranno alimentati a 9 V avendo però cura di invertire le polarità rispetto a quelli originali in quanto ora si usano transistori NPN. Il positivo andrà quindi a massa.
La figura 8 porta lo schema elettrico originale Philips.

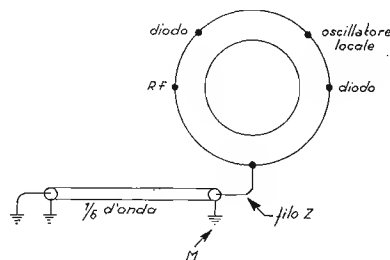
figura 8

Quanto detto vale per entrambi i gruppi quindi anche per quello da 1220 a 1480.
Sarebbe possibile utilizzare un solo gruppo per entrambi gli oscillatori usando anche la cavità « 4 » così il nostro generatore compirebbe in continuità il tratto 1220 ÷ 1770 MHz con la rotazione della stessa manopola.
Per far questo occorre inserire i passanti del valore indicato e ciò costituisce un problema meccanico. Io comunque ci sono riuscito e il generatore è visibile in una delle foto, aperto e chiuso.
Un deviatore provvede all'alimentazione ora dell'uno ora dell'altro oscillatore.
A questo punto non resta che la taratura della « scala parlante » costituita nel mio caso dal pannello stesso con sopraindicate direttamente le frequenze via via riscontrate. E' strettamente necessario uno strumento e precisamente il misuratore di campo della TES MC661-C di prezzo accessibile per la maggior parte, e assai utile per tanti altri scopi...
Anche altri tipi andranno ugualmente bene purché abbiano una media frequenza estremamente bassa, in modo che **la frequenza di ricezione coincida** (quasi) **con quella dell'oscillatore locale.**
Il modello MC661 ha questa **importantissima** (per noi) particolarità.
Inoltre il diodo mixer UHF è stato posto immediatamente all'entrata dell'apparecchio consentendo le rivelazioni di frequenza fino a **oltre 2500 MHz.**
E' chiaro che in queste condizioni la sensibilità cala enormemente, ma questo non ci interessa avendo a che fare con segnali estremamente intensi cioè qualche milliwatt a qualche centimetro di distanza...

Questo oscillatore in cavità surplus (pagato 5000 lire) completo di valvola 2C36 perfettamente funzionante è stato usato per ricevere la gamma 850-1300 MHz.

Ma seguitemi nella taratura: supponiamo di tarare prima l'oscillatore lavorante a frequenze più basse (1200 - 1500 MHz). Porremo vicini i due apparecchi cioè MC661 e oscillatore. Daremo corrente a entrambi dopo aver posto un cacciavite (che serve da antenna) nella boccola UHF del misuratore e aver pigiato anche il pulsante UHF. Ci serviamo della gamma 160 ÷ 270 MHz, e poniamo quindi l'indice esattamente su **250 MHz.** Ora, mano sul nostro generatore: partendo dal variabile tutto chiuso cominciare a ruotare lentamente. Dopo pochi gradi vedremo che l'indice andrà a fondo scala per ritornare subito a zero proseguendo nella rotazione. Sul pannello del generatore segneremo 1250 MHz. Avrete capito che alla rivelazione del segnale emesso dal nostro generatore ha provveduto la quinta armonica del MC661 che era stato posto appunto su 250 MHz. Ora, anche continuando nella rotazione, ben difficilmente troveremo un altro punto che farà deflettere l'indice dello strumento, ma se fortunatamente lo trovassimo saremmo, con ogni probabilità, sui 1500 MHz. Per proseguire nella taratura occorre porre il MC661 su 200 MHz esatti. In tal modo potremo trovare i punti a 1200 (forse), e 1400 (senz'altro). Con un po' di pratica e di pazienza potremo continuare fino ad avere delle letture ogni 50 MHz o meno.
Per la taratura dell'altro oscillatore procederemo in modo del tutto analogo, ma sarà ancora più facile: infatti 160 x 10 = 1600 e 165 x 10 = 1650, eccetera. Se le indicazioni dello strumento del MC661 non fossero nette o peggio persistessero pur continuando nella rotazione del nostro oscillatore, significa che si sono innescate oscillazioni a frequenza molto più bassa, ossia che le microonde vengono modulate dalle onde medie...
Se tutto va bene collegheremo l'oscillatore al mixer e questo alla media e bassa frequenza. La corrente nei diodi dovrà essere compresa tra 50 e 500 μA. Per ottenere questo, i link di accompagnamento andranno regolati con molta pazienza in modo da ottenere la corrente indicata su tutta l'escursione del variabile. Ciò sarà difficile da ottenere e cercheremo un compromesso, anche a costo di sacrificare una parte della banda. Si potrà tentare di collegare il generatore al mixer con cavi di diverse lunghezze da 20 cm e un metro utilizzando quello che darà la corrente più uniforme.
Per l'antenna bisogna arrangiarsi come si può.
Io mi sono accontentato della elicoidale visibile nella foto, che ho usato per ascoltare tutte le frequenze (!). La mia è « centrata » sui 1000 MHz e i dati possono desumersi da vari libri. Da notare comunque che i radar entrano anche con un semplice stiletto infilato nel BNC di entrata. Comunque gli specialisti delle antenne non mancano e tutti li invitiamo a farsi avanti in modo che anche ai radioamatori sia aperta la strada verso l'affascinante campo delle microonde.

Antenna ad elica, che usa come riflettore un comune coperchio rubato in cucina alla YL Giuliana. L'antenna è centrata sui 1000 MHz.

Annotazioni

1) I tre apparecchi mixer-media-oscillatore locale dovranno essere collegati tra loro a mezzo cavo coassiale a 52 Ω. I bocchettoni sede di radio frequenza a microonde dovranno essere esclusivamente del tipo BNC. Anche gli altri collegamenti comunque andranno in cavo coassiale munito di bocchettoni.
2) Gli apparecchi andranno posti in scatole metalliche per attenuare, oltre tutto, anche forti segnali esistenti a 42 MHz. Anche l'anello del mixer, per le stesse ragioni, può darsi sia necessario collegarlo a massa a mezzo un sesto d'onda di cavo coassiale isolato in polietilene (figura 9). Le scatole metalliche potranno essere del tipo Teko OP/242.

figura 9

Il disegno mostra come vada « attrezzato » l'anello descritto nella prima parte; il filo « Z » dovrà essere cortissimo o addirittura inesistente.
La massa « M » sarà fatta vicinissima all'anello (quasi sotto di esso).
Lo svantaggio consiste nel fatto che occorre un cavetto di lunghezza diversa circa ogni 200 MHz o meno.
Il vantaggio è che la corrente nei diodi diviene più uniforme e le interferenze a media frequenza vengono eliminate.

3) Ritengo che l'anello mixer non possa essere usato per frequenze oltre i 3000 MHz. Coloro che fossero interessati tengano presente che il foro dovrà essere il più grande possibile e che per ottenere questo non resta che abbassare l'altezza dal piano di terra.

4) E' possibile aumentare notevolmente la sensibilità del RX qui descritto sulla frequenza dei 24 cm. facendo uso del nuovissimo preamplificatore tipo DJ1EE equipaggiato con i nuovissimi transistor BFR90. Detto amplificatore è reperibile presso la STE di Milano e costa circa 20.000 lire.
5) Se negli oscillatori risultasse difficoltoso l'innesco delle oscillazioni provare ad aumentare la lunghezza del collegamento di emettitore. Sarebbe pure interessante usare il BFR90 al posto del BFW92, se il primo fosse più a buon mercato.
6) Lo schema del mixer bilanciato è disegnato con diodi invertiti. Personalmente, inserendo diodi normali (scritte nere su entrambi) non ho notato differenze, anzi è aumentata la sensibilità.
7) Chi usa i generatori surplus faccia attenzione al prezzo: non dovrebbe oltrepassare le 100.000 lire.

Risultati e conclusioni

La sensibilità è stata misurata col generatore di precisione tipo TS-419-U (gamma 850 ÷ 2150 MHz). Essa è risultata oscillare tra cinque e dieci microvolt, a seconda delle frequenze comprese tra 1170 e 1800 MHz. Stringendo la banda passante a media frequenza, portandola a 300 kHz (usando cioè i telaietti di M.F. Philips e 10,7 MHz) e col preamplificatore descritto al punto 4, un segnale di un microvolt è risultato ben udibile, pur con notevole difficoltà di sintonia (prova eseguita a 1300 MHz).
Le frequenze dei segnali udibili qui nella mia zona (Verona) sono le seguenti:

1170 MHz = ticchettìo udibile ogni due ore circa, durata cinque minuti.
1180 MHz = segnale radar a intervalli di cinque secondi
1320 MHz = » » » » » » »
1650 MHz = » » » » » » »

Quest'ultimo però è sicuramente su frequenza circa doppia cioè su 3300 MHz in quanto i due punti della scala su cui si riceve distano tra loro 40 MHz circa, anziché 80 (80 = doppio della media frequenza).
Da quanto detto, risulta che l'anello non rigetta l'immagine, per cui tutti i segnali vengono ricevuti su due punti distanti (di solito) 80 MHz circa.
E' stato tentato, ma con esito negativo, l'ascolto sui 1680 MHz (satelliti metereologici ad alta definizione) e sui 2282 MHz (navicelle Apollo). Ritengo che la causa principale sia stata la mancanza di un'antenna idonea, più che la scarsa sensibilità. Ad ogni modo questo ricevitore, col progresso della tecnica, e conseguente abbassamento dei prezzi, potrà essere fatto precedere da idoneo preamplificatore (come già è possibile per 1300 MHz) ottenendo una buona sensibilità anche su altre gamme.

* * *

Oltre a **BBE**, desidero ringraziare l'ingegner **Calvani** e il professor **Leso** di Verona che hanno fornito gli anelli e i generatori, nonché l'amico **Savino** per le fotografie e la collaborazione.

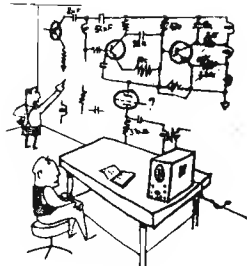
□

Molti Lettori ci scrivono sollecitando risposte a lettere inviateci, che a noi non risultano mai pervenute. Può darsi che materiale tuttora giacente (!) arrivi ancora a destinazione, ma è improbabile, ed è più logico pensare che sia andato disperso o deteriorato dalle intemperie nel corso dei recenti scioperi postali.
Chi non riceve risposta, riscriva fiducioso: **cq elettronica risponde a tutti.**

il circuitiere ©

"te lo spiego in un minuto"

circuitiere **ing. Vito Rogianti**
cq elettronica - via Boldrini 22
40121 BOLOGNA

Cogito ergo sum

(segue dal n. 5/73, pagine 791÷797)

a cura di Riccardo Torazza e Livio Zucca

figura 1

Tubo indicatore numerico GN6 della ITT.

caratteristiche elettriche

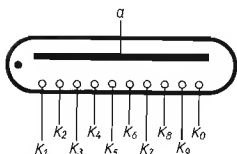
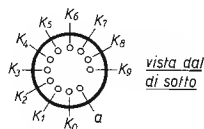
V_{cc}	**200 V**
$V_{KK\ max}$	**110 V**
$I_{K\ max}$	**2,5 mA**
$I_{K\ min}$	**1,25 mA**
V_G	**140 V**

E' arrivato l'atteso momento della descrizione di qualcosa di serio:

Contatore digitale a tre cifre con memoria

Non spaventatevi, in questa puntata c'è anche la soluzione e la premiazione del favoloso quiz di aprile, che, per ragioni di suspense, è stata sistemata ... in coda.
Per quei pochi che hanno saputo resistere alla tentazione di « saltare » subito queste pagine, iniziamo a descrivere come si può visualizzare il risultato del conteggio.

« In molti circuiti e dispositivi elettronici, quali, ad esempio, calcolatori e strumenti con indicazione numerica, è molto spesso utile che l'uscita sia costituita da caratteri numerici visibili, quale è appunto fornita da tubi elettronici di forma e costituzione appropriata. Il più semplice e anche il più diffuso di tali tubi è un tubo a gas con catodo freddo, in cui una serie di catodi diventa luminosa per la luminescenza catodica che si produce per effetto di una scarica in atmosfera gassosa. In generale si adopera un solo anodo comune a tutti i catodi. I catodi hanno diverse conformazioni corrispondenti alle dieci cifre da zero a nove e si accendono uno alla volta grazie al comando proveniente da un opportuno circuito selettore ».

(Estratto dall'Enciclopedia della scienza e della tecnica Mondadori, volume X, pagina 363).
— Scherzi a parte, sintetizzamio l'estratto con la figura 1 dove si vede il tubo indicatore numerico GN6 della ITT, che sarà il terminale di uscita di tutti i nostri progetti; nella stessa figura, compaiono i dati caratteristici di impiego forniti dalla Casa.
— Perché abbiamo scelto questo tubo?
— La scelta è stata dettata principalmente da motivi di carattere economico, poiché i « displais » a sette segmenti, all'arseniuro di Gallio, certamente più prestigiosi, avevano e hanno tuttora un prezzo elevato.
Il tubo è decimale, la logica è binaria, stretta la foglia, larga la via, usa la decodifica e così sia.
Non è più il caso di soffermarci sul concetto di decodificatore, perché ne abbiamo già parlato diffusamente nella puntata precedente, ma è opportuno dire due parole sul decodificatore adatto a pilotare il GN6: l'integrato SN74141N della Texas.

In figura 2 ne è schematizzato il circuito equivalente, che è una brillante minimizzazione adottata dalle Case costruttrici.

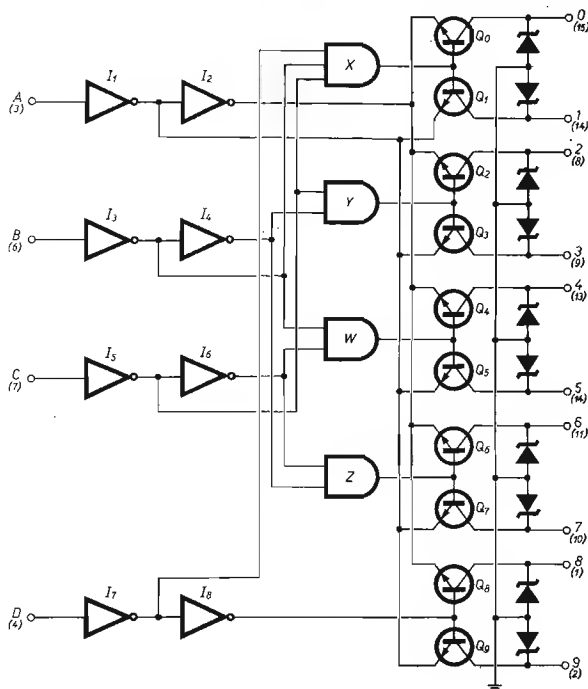
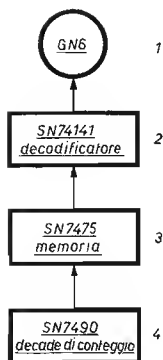



figura 2

Decodificatore Texas SN74141
Tra parentesi i numeri dei pins.
Alimentazione: +5 V al pin 5
GND al pin 12

Applicando semplici concetti combinatori, si sarebbe potuto sintetizzare lo stesso circuito usando dieci porte AND a quattro ingressi, seguite da dieci transistori adatti a sopportare l'alta tensione necessaria per pilotare i tubi indicatori numerici.
I Costruttori, sempre alla ricerca del « minimo », hanno pensato di sfruttare la funzione logica intrinseca nei transistori di uscita.
Sappiamo infatti che, per condurre, un transistore NPN necessita di un potenziale sulla base positivo rispetto a quello dell'emettitore; in termini logici un « 1 » sulla base e uno « 0 » sull'emettitore; in termini booleani, la conduzione del transistore è vincolata dalla funzione $B\overline{E}$ (B = base; E = emettitore).
Disporre di dieci transistori in uscita è quindi come disporre di dieci porte AND, e il circuito decodificatore può così essere semplificato.
Verifichiamo il funzionamento: vediamo che per la configurazione di ingresso DCBA = 0101 = 5 le porte X Y Z danno in uscita « 0 » e solo la porta W fornisce in uscita un « 1 »; l'inverter I_1 ha l'uscita a « 0 » e l'inverter I_2 ha l'uscita a « 1 ».
L'unico transistore in grado di condurre è quindi Q_5, similmente a ogni configurazione di ingresso permessa corrisponde la conduzione di un solo transistore per volta. La conduzione di questi transistori è direttamente sfruttata per connettere a massa i corrispondenti catodi (cifre del tubo indicatore), provocandone quindi la relativa luminescenza. A ogni uscita corrisponde inoltre un diodo zener (interno all'integrato), disposto esclusivamente a protezione del transistore, nel caso di eventuali sovratensioni.
Lo schema a blocchi del contatore, che stiamo esaminando, è riportato in figura 3.
Fino a questo punto abbiamo descritto il blocco numero uno e il blocco numero due. Il blocco numero tre è indicato come memoria, appunto perché la sua funzione è quella di memorizzare e trasferire alla decodifica le infor-

figura 3

Schema a blocchi

mazioni provenienti dalla decade di conteggio (quarto blocco). Bisogna però ricordare che, a questo livello, la memoria lavora in logica binaria con codice BCD, quindi saranno sufficienti quattro bit per memorizzare ciascuna delle dieci cifre decimali.
Questa funzione è realizzata dall'integrato SN7475N (Texas), il quale presenta quattro ingressi e quattro uscite, affermate e negate.
Più che una lunga descrizione a parole serve la figura 4.

figura 4

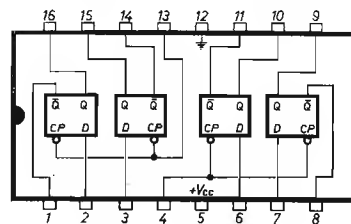
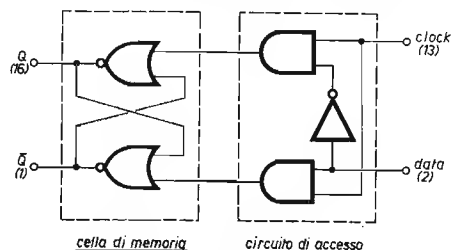
Memoria Texas SN7475N

In questa figura, oltre ai già nominati piedini di ingresso e di uscita, vediamo l'esistenza di due « clock » (pins 4 e 13).
Una spiegazione dettagliata del funzionamento di insieme risulterebbe troppo confusa e complicata.
E' preferibile il funzionamento di ogni singolo « quadratino », ad esempio quello connesso tra i piedini 1-2-16-13, gli altri sono perfettamente uguali.

figura 5

In figura 5 è schematizzato un « quadratino » di memoria costituito da un circuito di memoria propriamente detto, ottenuto con due porte NOR collegate in reazione, e da un circuito di accesso in grado di abilitare o disabilitare la memoria.
Information present at a data input - L'informazione presente all'ingresso « data » - **is transferred to the Q output when the clock is high** - è trasferita sull'uscita Q quando il clock è alto - **and the Q output will follow the data input as long as the clock remains high** - e l'uscita Q segue l'ingresso « data » durante tutto il tempo che il clock rimane alto. - **When the clock goes low** - Quando il clock va a livello basso - **the information is retained at the Q output until the clock is permitted to go high** - l'informazione è conservata all'uscita Q finché il clock non andrà nuovamente a livello « 1 ».
Sintetici, però, questi « Data-books » d'oltremare!
E di capacità di sintesi adesso ne abbiamo proprio bisogno, considerando che finora abbiamo solamente parlato di circuiti combinatorii; mentre ora si fa urgente la necessità di introdurre concetti sequenziali, perché la decade di conteggio è un circuito *sequenziale*, e nel campo dei circuiti logici senza questi concetti si fa pochino.

Lungo discorso intorno alla logica sequenziale, ovvero come capire, progettare, montare, far funzionare decadi di conteggio, divisori di frequenza, flip-flop JK master-slave, e altre cosucce di dozzina.

Una « rete sequenziale » è definita come una rete in cui l'uscita, o le uscite, non dipendono esclusivamente dallo « stato presente » in ingresso, ma anche dallo « stato passato » delle uscite e degli ingressi.

Si può anche dire che lo « stato precedente » di uscita condiziona lo « stato successivo » di uscita, perché ciò avvenga è necessario che questo « stato precedente » venga in qualche modo ricordato.
Le reti sequenziali possono operare in due modi: sincrono e asincrono. Esaminiamo per ora il modo sincrono di funzionamento; in altre parole, operando in questo modo, la rete riceve degli impulsi di cadenzamento, chiamati impulsi di clock (CP = Clock Pulses), indipendenti dagli ingressi, all'arrivo dei quali si possono avere i cambiamenti di stato, che permettono il voluto evolversi della sequenza.
Vediamo quindi la figura 6a:

figura 6a

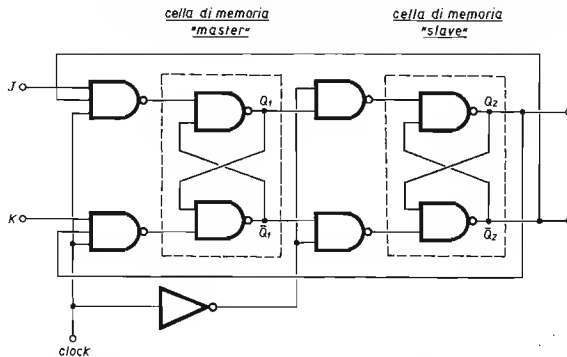
Flip-flop JK master-slave (FF-JK-MS).

A un esame superficiale può sembrare un combinatorio « vulgaris », perché è costituito unicamente da porte logiche tra loro interconnesse. Ma, se andiamo ad analizzarne il comportamento, ci rendiamo conto che questo è un circuito sequenziale, anzi un *signor circuito sequenziale*: un flip-flop JK master-slave (bistabile condizionato con connessione interna « padrone-schiavo »).
Per ora supponiamo gli ingressi J e K a livello « 1 », le uscite delle celle di memoria, master e slave, a livello « 0 » ($Q_1 = 0$; $Q_2 = 0$).
C'è da esaminare ora il comportamento della uscita Q_2 in funzione del comando che arriva al piedino contrassegnato come clock = CP.
Con le supposizioni fatte vediamo che, passando da CP = 0 a CP = 1 avvengono i seguenti cambiamenti: l'uscita della cella di memoria master si porta a 1 ($Q_1 = 1$), mentre la cella di memoria slave rimane a zero ($Q_2 = 0$); portanto ora il CP da 1 a 0 l'uscita master rimane invariata ($Q_1 = 1$); mentre l'uscita slave assume lo stato dell'uscita master ($Q_2 = 1$).
Ripetendo la stessa *sequenza* di comando sul clock, notiamo che l'uscita Q_2 ritorna a zero.
A questo punto conviene soffermarsi un momento per afferrare bene il funzionamento del FF-JK-MS (flip-flop JK master-slave), per non essere indotti a pensare che l'uscita sia *esclusivamente* condizionata dai livelli di ingresso, ma bensì dalla sequenza temporale degli impulsi di ingresso.

figura 6b

clock	Q_1 master	Q_2 slave
0	0	0
1	1	0
0	1	1
1	0	1
0	0	0

Tutto questo discorso è sintetizzato nella figura 6b, dove è facile notare che l'uscita ha cambiato stato ogni due impulsi di ingresso, cioè ha effettuato una divisione di frequenza per due.
Gli ingressi JK, essendo due, ammettono $2^2 = 4$ possibili configurazioni di ingresso, e fino ad ora abbiamo esaminato solo la situazione J = 1 e K = 1.
Consideriamo ora le altre situazioni possibili:
J = 0 K = 0: in questa configurazione una qualsiasi variazione del clock non provoca alcun cambiamento sull'uscita (Q_2).
J = 1 K = 0: una variazione del clock da 0 a 1 e successivamente da 1 a 0 forza comunque l'uscita (Q_2) a 1.
J = 0 K = 1: una variazione del clock da 0 a 1 e successivamente da 1 a 0 forza comunque l'uscita (Q_2) a 0.
Quanto detto è riassunto nella « truth-table » di figura 7a, la semplice verifica circuitale è lasciata alla vostra intuizione.
In figura 7b è disegnato il simbolo del flip-flop che useremo d'ora in poi, e in figura 7c le caratteristiche dell'integrato SN7473N, il quale contiene due FF-JK-Master-Slave.

J	K	Q_{t+1}
0	0	Q_t
0	1	0
1	0	1
1	1	Q_t

figura 7a

Truth table del FF-JK-MS

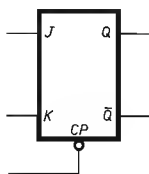



figura 7b

Simbolo del FF-JK-MS

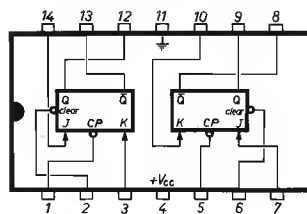



figura 7c

SN7473.
Uno 0 sul clear resetta Q indipendentemente da CP.

Con questi FF-JK-MS si possono realizzare contatori in codice binario, BCD, o altri, come ad esempio le decadi di conteggio.
Per esaudire le molte richieste su questo argomento, giunte con le vostre soluzioni del quiz, apriremo il prossimo mese una parentesi un pochino più « elevata ».

QUIZ-QUIZ-QUIZ-QUIZ - SOLUZIONE E PREMIAZIONE - QUIZ-QUIZ-QUIZ-QUIZ

Coloro che hanno inviato la soluzione esatta sono stati veramente molti, moltissimi (88,3 %), e scegliere i vincitori è stata un'impresa veramente ardua.
Ci è venuta allora una brillante idea!
Una sera ci siamo recati al centro di calcolo, qui di Torino, per interrogare l'« oracolo »: IBM/360.
Io ho introdotto le mie richieste sotto forma di schede perforate, in linguaggio FORTRAN IV.
Livio, invece, convinto che l'oracolo gradisca di più l'ASSEMBLER, ha formulato in questo linguaggio le sue domande, onde ottenere i tre solutori richiesti.
Per 12'36", e per questo calcolatore sono veramente tanti, la macchina ha ruminato i vostri nomi e le vostre soluzioni, nei due linguaggi diversi, e poi istantaneamente è « saltata », sì signori, è piombata l'oscurità, illuminata da rare fumate azzurrine, e ogni attività è stata interrotta.
Approfittando del caos generale siamo « scivolati » via, e per almeno un paio di mesi non ci faremo vedere da quelle parti, nemmeno per informarci dello stato di salute del « mostro sacro ».
Morale della favola: siamo tornati a casa, e dopo aver riletto per la quarta volta le vostre risposte, siamo riusciti a selezionarne 25 (venticinque) che, a nostro avviso, sono esattamente a pari merito (non ci è sembrato giusto basarci sulla precedenza data dal timbro postale, per la fin troppo nota « efficienza » di questo servizio).
Allora altra brillante idea!
Ispirandoci a quanto scritto finora su queste pagine, abbiamo usato l'unità di conteggio e memoria pilotandola in ingresso con un multivibratore temporizzato in modo casuale. Con un « circuito combinatorio » l'abbiamo forzata ad azzerarsi ogni volta che arrivava a venticinque e quindi a ripetere il conteggio.

Finalmente sono usciti *i tre vincitori.*

I modi per risolvere il quiz erano molti; il più immediato era di provarlo, ma nessuno dei solutori l'ha fatto: forse che si va estinguendo la « nobile fauna » degli sperimentatori? Al simpatico Ugliano l'arduo responso. A parte le divagazioni, i tre modi più semplici erano quindi due:

1) costruirsi la tabella della verità, idea che balza immediata a ogni « circuitiere logico » che si rispetti; oppure scriversi la funzione booleana, che descrive il circuito, idea che balza immediata a ogni « matematico logico » che si rispetti;

2) procedere per ragionamento dall'uscita, idea che balza immediata a ogni « homo sapiens » dotato di un po' di fantasia.

(per cortesia dell'amico Giorgio Medici di Castelfranco Veneto, esatto solutore, a cui inviamo un SN7402, come consolazione).

VINCITORI insigniti « Gran Vassalli del **circuitiere** »:

1°) Carmelo MOLE' - PISA - che così risolve:

A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0

« Per fare accendere la lampadina occorre una tensione positiva (« 1 logico ») sulla base del transistor NPN. Associamo, per chiarezza, in modo univoco, a ogni pin una lettera alfabetica e sia ad esempio:
pin 5 = A; pin 2-6 = B; pin 3 = C; pin 4-8 = D; pin 1-9-12 = E; pin 10-11 = F; pin 13 = G.
Possiamo ricavare la tabella di verità della rete formata dai quattro NOR (a lato). L'unica combinazione per cui l'uscita vale 1, come desiderato, è quella per cui si ha A = 0, B = 0, C = 1. Per avere in A uno zero occorre chiudere l'interruttore A. Per avere in B uno zero basta lasciare aperto l'interruttore B. Per avere in C un 1 occorre chiudere l'interruttore C ».

— Riceverà in premio: due SN7402 (quattro NOR a due ingressi); un SN7472 (FF-JK-MS) e un SN7475 (memoria).

2°) Carla RUIZ - ROMA - che ci fornisce la seguente sintetica spiegazione:

« Perché la lampadina si accenda bisogna far in modo che il transistore sia in conduzione, cioè che la base sia polarizzata positivamente; il piedino 13 dell'ultimo NOR dovrà essere allo stato 1, e quindi i piedini 11 e 12 a zero. Sarà quindi a zero anche il piedino 10, e poiché anche il 9 è a zero, il piedino 8 dovrà essere allo stato 1, quindi saranno a zero i piedini 5 e 6. Il piedino 1 è evidentemente a zero e così anche il 2, quindi il 3 dovrà necessariamente essere a 1. Quindi perché la lampadina si accenda bisognerà schiacciare i pulsanti A e C e lasciare aperto il B ».

— Riceverà in premio: un SN7472 (FF-JK-MS); un SN7402 (quattro NOR a due ingressi) e un SN7400 (quattro NAND a due ingressi).

3°) Paolo ZUCCHINI - CASTENASO - che ci offre la soluzione booleana:

$$y_1 = \overline{x_1 + x_2} \qquad y_2 = \overline{x_2 + x_3} \qquad y_3 = \overline{y_1 + y_2} = \overline{y}_1 \cdot \overline{y}_2$$

$$z = \overline{y_2 + y_3} = \overline{y}_2 \cdot \overline{y}_3 = \overline{y}_2 (\overline{\overline{y}_1 \cdot \overline{y}_2}) = \overline{y}_2 (y_1 + y_2) = \overline{y}_2 \cdot y_1 + \overline{y}_2 \cdot y_2 = y_1 \cdot \overline{y}_2 = (\overline{x_1 + x_2}) \cdot (\overline{\overline{x_2 + x_3}}) =$$

$$= \overline{x}_1 \cdot \overline{x}_2 (x_2 + x_3) = \overline{x}_1 \cdot \overline{x}_2 \cdot x_2 + \overline{x}_1 \cdot \overline{x}_2 \cdot x_3 = \overline{x}_1 \cdot \overline{x}_2 \cdot x_3 = z$$

— Riceverà in premio: due SN7402 e un SN7400.
Agli altri ventidue solutori a pari merito basti la ... fama.

* * *

In coda alla premiazione esponiamo a « pubblico ludibrio » il signor Pi. Sam. di Pistoia, il quale, pur risolvendo il quiz, non chiede integrati in premio ma una bella (puah!) 6AG7.
Se qualcuno ricorda cosa sia e la possiede in cantina, è pregato di inviarcela e noi provvederemo ad accontentare « Pierino » Sam.
Logicamente vi salutiamo. □

NOTIZIARIO NUOVI PRODOTTI

notiziere
I4SN, Marino Miceli
40030 BADI 192 (BO)

Relais per tutti gli usi

Fortunatamente per la maggior parte degli impieghi domestici, di laboratorio, industriali ecc. non occorrono relais di eccezionali prestazioni, ma di sicuro affidamento. La Omron, giapponese, produce una vastissima gamma di prodotti in cui l'alta qualità si affianca al prezzo conveniente.
La serie MK « Midget power relais » presenta tre tipi principali: a contatti esposti, ossia senza custodia (economicissimo); in custodia di plastica trasparente, su zoccolo octal (o a più di 8 piedi ove necessario); di ridotte dimensioni, con custodia trasparente, per montaggio su scheda, con 14 terminali saldabili nella basetta inferiore.
Le bobine alimentate in c.a. vanno da 6 V a 220 V (molto usato il 24 V).
Le bobine in c.c. vanno da 6 a 110 V.
Le bobine in corrente alternata assorbono 100 mA a 24 V, per il relay a due commutazioni e 166 mA per il tipo a quattro commutazioni. Poiché la potenza di eccitazione è invariata, si possono calcolare le correnti richieste a tensione minore o maggiore di 24 V; con la eccitazione a 220 V, ad esempio, le correnti sono poco più di 1/10 di quelle sopra indicate.
Le correnti alternate ammesse dai contatti vanno dai 15 A su carico resistivo del modello MK 115 a 1 A per carico induttivo dei modelli più piccoli. Le correnti continue ammesse dai contatti sono ovviamente inferiori, il MK 115 con una tensione continua di 220 V ammette soltanto 150 mA che però salgono a 7 A se la tensione da interrompere è 12 V_{cc}.

La serie LY miniatura: comprende relais di tipo convenzionale con portata di contatti 10 A, che sono definiti i più piccoli del mondo (fra i convenzionali). Custodia parallelepipeda in plastica trasparente, basetta in bachelite con linguette saldabili. Dimensioni 34 x 27 x 20 mm; la max dimensione è quella verticale. Fino a quattro contatti in commutazione (4PDT).
Bobine con tensioni alternate e continue eguali alla serie prima descritta; simili anche le potenze assorbite.
Prestazioni max dei contatti: 320 C_{ca} e 10 A (resistivo) 7,5 A (induttivo) 28 V_{cc} e 10 A (resistivo), 5 A (induttivo).
I contatti, in lega brevettata Argento/ossido di Cadmio, hanno doppia vita rispetto a quelli in Argento puro. Garantiti per mezzo milione di commutazioni.
La Omron è rappresentata in Italia dalla C. Gavazzi S.p.A., via Ciardi 9 - 20148 Milano.

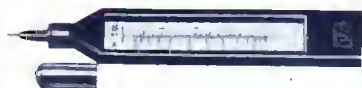
Un connettore compatto

I connettori rappresentano un punto debole della catena elettronica; questo tipo di connettore rettangolare molto compatto, serie MSO, costruito in diverse versioni, da un minimo di 9 a un massimo di 104 contatti, sembra avere eccellenti qualità. Esso è infatti progettato per l'impiego in apparecchiature industriali dove il controllo della qualità è, di norma, severo.
Scopo del connettore è il collegamento fra la scheda a semiconduttori e il cablaggio del rack. Una parte del connettore, di limitato ingombro, si applica con saldature alle piste della scheda, l'altra parte, mobile, collegata con fili flessibili, al cablaggio del rack, si innesta nella scheda dopo che questa è stata messa al suo posto. L'operazione è più lunga, ma tenuto conto dei numerosi inconvenienti dovuti ad altri tipi di connettori, nei quali la scheda si innesta automaticamente, quando viene infilata nel portaschede, merita osservare che è preferibile spendere un tempo maggiore nell'interconnessione che dover « impazzire » con i falsi contatti.
Prodotto dalla Burndy Electra S.A. - 59 Rue du Mulin a Papier - 1160 Bruxelles (Belgio). □

il TESTER che si afferma
in tutti i mercati

EuroTest

B R E V E T T A T O

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T-1/N Campo di misura da −25° a +250°

PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE NEI TELEVISORI, TRASMETTITORI, ecc.
Mod. VC 1/N Portata 25.000 V c.c.

DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/30, Portata 30 A c.c.
Mod. SH/150 Portata 150 A c.c.

MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

VOLT C.C.	6 portate:	100 mV	2 V	10 V	50 V	200 V	1000 V
VOLT C.A.	5 portate:	10 V	50 V	250 V	1000 V	2,5 kV	
AMP. C.C.	5 portate:	50 μA	0,5 mA	5 mA	50 mA	2 A	
AMP. C.A.	4 portate:	1,5 mA	15 mA	150 mA	6 A		
OHM	5 portate:	Ω x 1	Ω x 10	Ω x 100	Ω x 1 k	Ω x 10 k	
VOLT USCITA	5 portate:	10 V∼	50 V∼	250 V∼	1000 V∼	2500 V∼	
DECIBEL	5 portate:	22 dB	36 dB	50 dB	62 dB	70 dB	
CAPACITA'	4 portate:	0-50 kpF (aliment. rete) - 0-50 μF - 0-500 μF - 0-5 kμF (aliment. batteria)					

● Galvanometro antichoc contro le vibrazioni ● Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni ● **PROTEZIONE STATICA** della bobina mobile fino a 1000 volte la sua portata di fondo scala. ● **FUSIBILE DI PROTEZIONE** sulle basse portate ohmmetriche ohm x 1 ohm x 10 ripristinabile ● Nuova concezione meccanica (Brevettata) del complesso jack-circuito stampato a vantaggio di una eccezionale garanzia di durata ● Grande scala con 110 mm di sviluppo ● Borsa in moplen il cui coperchio permette 2 inclinazioni di lettura (30° e 60° oltre all'orizzontale) ● Misure di ingombro ridotte 138 x 106 x 42 (borsa compresa) ● Peso g 400 ● Assemblaggio ottenuto totalmente su circuito stampato che permette facilmente la riparazione e sostituzione delle resistenze bruciate.

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

una MERAVIGLIOSA realizzazione della

cassinelli & C

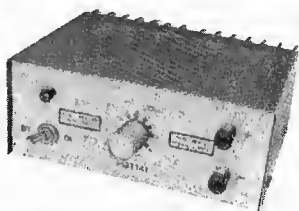
ITALY

20151 Milano - Via Gradisca, 4 - Telefoni 30.52.41/30.52.47/30.80.783

AL SERVIZIO: **DELL'INDUSTRIA**
DEL TECNICO RADIO TV
DELL'IMPIANTISTA
DELLO STUDENTE

DEPOSITI IN ITALIA:
ANCONA - Carlo Giongo Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio Via Zanardi, 2/10
CATANIA - Elettro Sicula Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi Via P. Salvago, 18
PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti Via Lazara, 8
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe Via Tiburtina, trav 304
ROMA - Dr. Carlo Riccardi Via Amatrica, 15
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis

un tester prestigioso a sole Lire 11.550
franco nostro stabilimento

ESPORTAZIONE IN: EUROPA - MEDIO ORIENTE - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA - NORD AFRICA - AMERICA

ALIMENTATORE STABILIZZATO « PG 114-1 »

CON PROTEZIONE ELETTRONICA CONTRO IL CORTOCIRCUITO

Nuovo prodotto

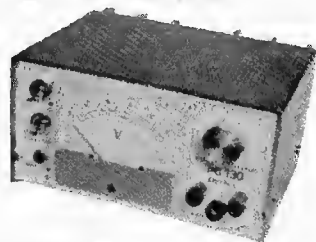
Caratteristiche tecniche:

Entrata : 220 V 50 Hz
Uscita : regolabile con continuità da 6 a 14 V
Carico : 2,5 A max in serviz. cont.
Ripple : 4 mV a pieno carico
Stabilità : migliore dell1 % per variazioni di rete del 10 % o del carico da 0 al 100 %
Protezione : elettronica a limitatore di corrente
Dimensioni : 180 x 165 x 85 mm

Caratteristiche tecniche:

Tensione d'uscita: regolabile con continuità da 2 a 15 V
Corrente d'uscita: stabilizzata 2 A.
Ripple : 0,5 mV
Stabilità : 50 mV per variazioni del carico da 0 al 100 % e di rete del 10% pari al 5 misurata a 15 V.

ALIMENTATORE STABILIZZATO « PG 130 »

CON PROTEZIONE ELETTRONICA CONTRO IL CORTOCIRCUITO

ALIMENTATORE STABILIZZATO « PG 112 »

CON PROTEZIONE ELETTRONICA CONTRO IL CORTOCIRCUITO

Caratteristiche tecniche:

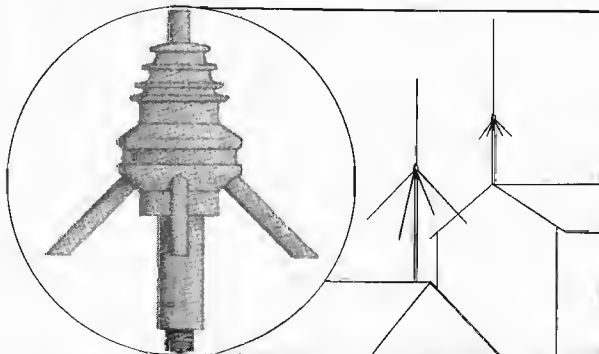
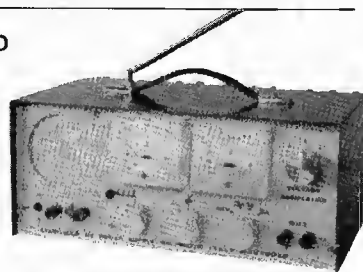
Entrata : 220 V 50 Hz ± 10 %
Uscita : 12,6 V
Carico : 2,5 A
Stabilità : 0,1% per variazioni di rete del 10% o del carico da 0 al 100 %
Protezione : elettronica a limitatore di corrente
Ripple : 1 mV con carico di 2 A.
Precisione della tensione d'uscita: 1,5%
Dimensioni : 185 x 165 x 85 mm

Caratteristiche tecniche:

Entrata : 220 V 50 Hz
Uscita : 2-15 V
Carico : 3 A
Protezione : a limitatore di corrente a 3 posizioni (0,3 A 1 A 3 A)

ALIMENTATORE STABILIZZATO « PG 190 »

PER LABORATORI DI ASSISTENZA AUTORADIO

Voltmetro ed amperometro incorporati.
L'alimentatore comprende anche un generatore di disturbi simile ai disturbi generati dalle candele dell'automobile, un altoparlante 4 Ω 6 W, una antenna con relativo compensatore.
Questo apparecchio è stato progettato per il servizio di assistenza e comprende tutti quegli accessori per il collaudo sul banco di un'autoradio.

ANTENNA GROUND PLANE PER C.B.

Frequenza 27 MHz - Potenza max 100 W
ROS : 1 ÷ 1,2 max
STILO : in alluminio anodizzato in ¼ d'onda
RADIALI : n. 4 in ¼ d'onda in fibra di vetro

BLOCCO DI BASE IN RESINA CON ATTACCO AMPHENOL

Rivenditori:

DONATI - via C.Battisti, 21 - MEZZOCORONA (TN)
EPE HI-FI - via dell'Artigliere, 17 - 90143 PALERMO
G.B. Elettronica - via Prenestina 248 - 00177 ROMA
PAOLETTI - via il Campo 11/r - 50100 FIRENZE
S. PELLEGRINI - via S. G. dei Nudi 18 - 80135 NAPOLI
RADIOMENEGHEL - v.le IV Novembre 12 - 31100 TREVISO
RADIOTUTTO - via Settefontane, 50 - 34138 TRIESTE
REFIT - via Nazionale, 67 - 00184 ROMA
G. VECCHIETTI - via L. Battistelli 6/c - 40122 BOLOGNA

P. G. PREVIDI - p.za Frassino, 11 - Tel. (0376) 24.747 - 46100 FRASSINO (MN)

IL MANEGGEVOLE

(sempre a portata di mano)

by I2TLT

LAFAYETTE DYNA COM 23

23 canali controllati a quarzo
5 Watt di potenza
Doppia conversione
0,7 μV di sensibilità
Attacco per microfono esterno
Range Boost per una maggiore efficienza.

In versioni anche minori
Con 12 canali.

LAFAYETTE

FERT Como
via Anzani, 52 - tel. 263032

Sondrio
via Delle Prese, 9 - tel. 26159

IL MONDO A PORTATA DI VOCE CON JUMBO IL SUPERSONICO dei C.B.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequence coverages	26,8 - 27.3 MHz	Min. R.F. drive required	2 Watt
Amplification mode	AM - SSB	Max. R.F. drive required	8 Watt
Antenna impedence	45 - 60 Ohm	Tube complement	EL34 - 2 x EL509
Plate power input	507 Watt	Power sources	220 Volt 50 Hz
Plate power output	AM 200 Watt	Dimensions	300 x 200 x 110 H.
	SSB 385 Watt PEP	Weight	Kg 10,200

Rivenditori

ELETTRONICA ARTIGIANA	- via XXIX Settembre 8 BC 60100 **ANCONA**
BERARDO BOTTONI	- via Bovi Campeggi 3 40131 **BOLOGNA**
E.R.P.D	- via Milano 286 92024 **CANICATTI' (AG)**
FALSAPERLA ORAZIO	- via dello Stadio, 95 95100 **CATANIA**
LUPOLI MAURO	- via Cimabue 4 50100 **FIRENZE**
ORGAN CENTER di NASILLO	- viale Michelangelo 222 224 71100 **FOGGIA**
ELETTRONICA G.C.	- via Bartolini 52 - 20155 **MILANO**
G. LANZONI	- via Comelico 10 20135 **MILANO**
BERNASCONI & C.	- via G. Ferraris 66 C 80142 **NAPOLI**
GRIFO FILM	- c.so Cavour, 74 06100 **PERUGIA**
IRET	- via Emilia S. Stefano, 30 34 42100 **REGGIO EMILIA**
ALLIE' COMMITTIERI	- via G. da Castelbolognese 376 00196 **ROMA**
DEL GATTO SPARTACO	- via Casilina, 514/516 00100 **ROMA**
F.lli GAMBA	- via Roma, 79 - **31020 SAN ZENONE EZZELINI (TV)**
TODARO & KOWALSKY	- via Mura portuensi, 8 00100 **ROMA**
CISOTTO ANTONIO	- via G. Reni, 14 34100 **TRIESTE**
VETRI GIUSEPPE	- via Garibaldi, 60 94019 **VALGUARNERA (EN)**
LA.RA. di BELLUOMINI	- via S. Francesco, 82 55049 **VIAREGGIO (LU)**

COSTRUZIONI TECNICO ELETTRONICHE
via Valli, 16 - 42011 BAGNOLO IN PIANO (RE) - tel. 61411 - 61397

NUOVO SPEEDY + POTENTE
ORA ANCHE CON "SSB„

- Frequence coverage : 26,8 - 27,3 MHz
- Amplification mode : AM
- Antenna impedence : 45 - 60 Ω
- Plate power input : 150 W
- Plate power output : AM 55 W
- Plate power output : SSB 115 pep
- Minimum R.F. drive required: 2 W
- Maximum R.F. drive : 5 W
- Tube complement : 6KD6
- Semiconductor : 4 diodes, 2 rectifier
- Power sources : 220 - 240 V - 50 Hz
- Dimension : mm 300 x 140 x 240
- Peso : Kg 5,980
- Garanzia mesi sei.

Prezzo netto L. 82.500
SSB L. 90.000

Novità del mese:

Ricevitore AIR-VHF

la gioia di ricevere in HI-FI
radioamatori - aerei - ponti radio

Frequency range
SW = 84-12 MHz
AM 540 - 1600 kHz
FM 88 - 108 MHz
AIR-VHF 108 - 175 MHz

CIRCUITO: 13 transistori + 12 diodi - 2 Altoparlanti ∅ 80, imp. 8 Ω - Alimentazione luce a 220 V 50 Hz e con 4 batterie 1/2 torcia - Antenna interna e telescopica esterna - Potenza in uscita 350 mW - Dimensioni: 340 x 240 x 70. Corredato di schema elettrico, batterie, cinghia per trasporto a tracolla e regolo per fusi orari.

Prezzo netto L. 23.900

CERCHIAMO RIVENDITORI PER ZONE LIBERE

C. T. E. COSTRUZIONI TECNICO ELETTRONICHE
via Valli, 16 - 42011 BAGNOLO IN PIANO (RE) - tel. 61411 - 61397

Ditta T. MAESTRI

57100 Livorno - via Fiume 11/13 - Tel. 38.062

MONITOR E TELECAMERA
a scansione lenta (Slow Scan)

Televisione a scansione lenta, adatto per comunicazioni in SSTV.
Radioamatori! Fate i Vostri QSO guardando con chi parlate!

CERCAMETALLI

27T e 990B Excelsior

GENERATORI DI BF

SG-382-AU
SG-299-CU
TS 190 Maxson
HSP-003/15 Funk

FREQUENZIMETRI

BC221 AM ultima vers.	120 Kc	-	20 Mc
FR4-U	120 Kc	-	20 Mc
AN-URM80	20 Mc	-	100 Mc
AN-URM81	100 Mc	-	500 Mc
TS488BU	9000 Mc	-	10000 Mc

CONTATORI DIGITALI

HP524B **da 0 a 100 Mc**
Boonton da 0 a 45 Mc
Cassetto estensore per 524B da 100 a 200 Mc

STRUMENTAZIONE VARIA

Decibelmeter ME222
Prova valvole profess.
TV2 - TV7 e altri

CRISTAL METER

TS39A da 500 Kc a 30 Mc
014A da 370 Kc a 19 Mc

GENERATORI DI SEGNALI

TF144H Marconi	125 Kcs	-	65 Mc
TF144G Marconi	75 Kcs	-	25 Mc
TF145H Marconi	10 Mc	-	400 Mc
AN-URM25F HP	125 Kcs	-	54 Mc
AN-URM63 HP Boonton	2 Mc	-	500 Mc
TS418U	1000 Mc	-	3000 Mc
HP623B	6500 Mc	-	8700 Mc
TS147DUP	8000 Mc	-	10000 Mc
AN URM42	24000 Mc	-	27000 Mc

OSCILLOSCOPI

OS8B-U	Boonton
AN-USM50	Lavoie
148-S	Cossor
1046 HP	HP
AN-USN24	Boonton

RICEVITORI COLLINS 390URR

revisionati sempre pronti

VASTO ASSORTIMENTO DI:

Telescriventi
Demodulatori per RTTY

ROTORI D'ANTENNA

Automatici Chanal

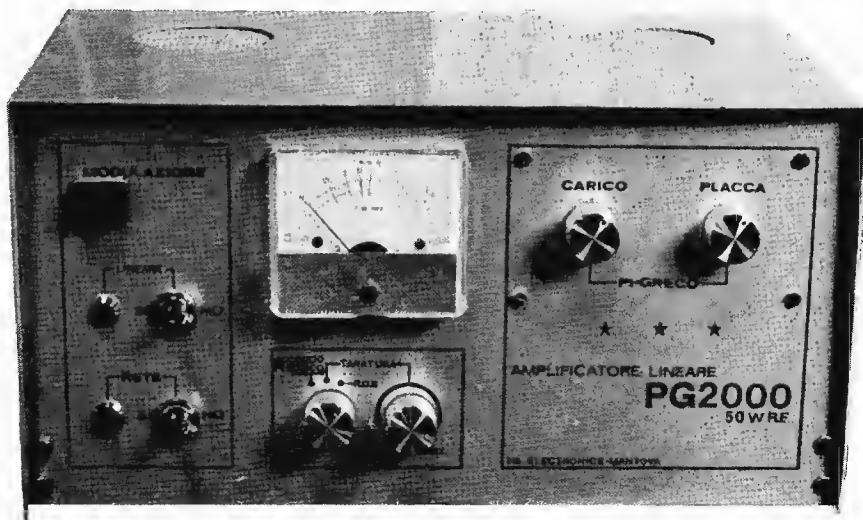
TELESCRIVENTI DISPONIBILI:

TT48/FG	la leggerissima telescrivente KLEINSHMDT
TT98/FG	la moderna telescrivente KLEINSHMDT
TT76B	PERFORATORE e lettore scrivente con tastiera KLEINSHMDT
TT198	perforatore scrivente con lettore versione cofanetto
TT107	perforatore scrivente in elegante cofanetto
TT300/28	Teletype modernissima telescrivente a Ty-pingbox
mod. 28/S	Teletype elegantissima telescrivente con consolle
TT 174	perforatore modernissimo in elegante cofanetto Teletype
TT 192	perforatore con Typing-box versione cofanetto in minuscolo lettore TELETYPE
TT 354	Ed inoltre tutti vecchi modelli della serie 15. 19. ecc. ...

Richiedete il catalogo generale telescriventi e radioricevitori inviando L. 1.000 in francobolli. Informazioni a richiesta, affrancare risposta, scrivere chiaro in stampatello.

STOP
g.castelli-de-righetti/arona

ELENCO DEI DISTRIBUTORI AUTORIZZATI

ANCONA	Casamassima - Via Maggini 96/A - Tel. (071) 31262
BERGAMO	Banardi - Via Tremana 3 - Tel. (035) 232091
BRESCIA	Serte - Via Racca d'Anfa 27/29 - Tel. (030) 304813
FIRENZE	Paaletti - Via Il Prata 40/R - Tel. (055) 294974
FORLI'	Teleradia Tassinari - Via Mazzini 1 - Tel. (0543) 25009
LIVORNO	Giuntali - Via Aurelia 254 - Rasignana Salvay Tel. (0586) 70115
LUCCA	Radiaelettranica - Via Burlamacchi 19 - Tel. (0583) 53429
NOVARA	Euramadel - Carsa Garibaldi 46 - Bargamanera Tel. (0322) 83044
PESARO	Marganti - Viale Lanza 9 - Tel. (0721) 67898
PESCARA	Barrelli - Via Firenze 11 - Tel. (085) 58234
ROMA	Radiapradotti - Via Nazianale 240 - Tel. (06) 481281
TORINO - ALESSANDRIA ASTI - CUNEO - VERCELLI	Telstar - Via Giaberti 37 - Tarina - Tel. (011) 531832/545587
TRENTO - BOLZANO	Danati - Via C. Battisti 25 - Mezzacarana (TN) Tel. (0461) 61180
TREVISO	Casa del CB - Via Rama 79 - S. Zenane degli Ezzelini Tel. (0423) 57101
TRIESTE	Radiatutta - Via delle sette fantane 50 - Tel. (040) 767898
UDINE - PORDENONE BELLUNO - GORIZIA	Fantanini - Via Umberta I° n. 3 - S. Daniele del Friuli (UD) Tel. (0432) 93104
VARESE	Miglierina - Via Danizetti 2 - Tel. (0332) 282554
VERONA	Mantavani - Via 24 Maggia 16 - Tel. (045) 48113
VICENZA	Ades - Viale Margherita 21 - Tel. (0444) 43338

AMPLIFICATORE LINEARE PG 2000

AMPLIFICATORE LINEARE 50 W OUT +
ALIMENTATORE STABILIZZATO 13 V 2,5 A +
MISURATORE DI R.O.S. +
INDICATORE DI MODULAZIONE +

Totale = **PG 2000**

Caratteristiche tecniche: SEZIONE LINEARE:
Alimentazione: 220 V 50 Hz
Potenza R.F.: INPUT 160 W OUT. 25÷55 W
Potenza di pilotaggio: 2÷5 W effettivi
Impedenze: INPUT 52 Ω OUTPUT 35÷100 Ω
Comandi: accordi di placca e di carico

Caratteristiche tecniche: SEZIONE ALIMENTATORE BT:
Uscita: 13 V 2,5 A stabilizzati con protezione Elettronica contro il cortocircuito
Stabilità: migliore dell'1 %
Ripple: 4 mV a pieno carico.

Caratteristiche: MISURATORE DI R.O.S.:
Strumento a doppia funzione: in una posizione indica l'accordo dello stadio finale nelle due posizioni successive indica il rapporto di onde stazionarie.

INDICATORE DI MODULAZIONE:
L'indicatore di modulazione è costituito da un amplificatore di B.F. che preleva un segnale rivelato dall'uscita R.F. e pilota una lampada spia la cui intensità luminosa è proporzionale alla profondità di modulazione. Parallelamente alla lampada spia è collegata una presa d'uscita attraverso la quale è possibile prelevare un segnale di B.F.

Misure: 305 x 165 x 215.

P.G. ELECTRONICS - piazza Frassine, 11 - 46100 **FRASSINE** (Mantova) - Telefono 24747

ZETA elettronica presenta:

QUASAR 80

una nuova stella nel mondo HI-FI

SintoAmplificatore FM Stereo

Sezione Sinto: sensibilità 2 µV ● selettività > 50 dB ● rapporto segnale/disturbo > 45 dB ● reiezione AM > 45 dB ● rapporto di cattura 2 dB ● separazione stereo > 30 dB ● banda passante 30÷15.000 Hz (a 1 kHz) ● banda coperta 86÷106 MHz ● segnale in uscita 0,8 V ● distorsione armonica < 0,7 %.

Sezione Ampli: potenza 30 W rms per canale ● uscita 8 Ω con protezione elettronica ● uscita cuffia 8 Ω ● uscita registratore ● ingresso tuner incorporato ● ingresso phono 2 mV ● ingresso aux 150 mV ● ingresso tape/monitor 250 mV ● bassi ± 20 dB ● alti ± 18 dB ● banda passante 15÷25.000 Hz (± 1,5 dB ● distorsione <0,5 %

Dimensioni 405 x 300 x 130 ● Alimentazione 220 Vca ● Impiega n. 2 integrati e 66 semiconduttori.

kit (con unità modulari completo di manuale istruzioni) **L. 80.000**

Montato (funzionante e collaudato) **L. 94.000**

ZETA elettronica

p.za Decorati, 1 - (staz. MM - linea 2) tel. (02) 9519476
20060 CASSINA DE' PECCHI (Milano)

ELMI	- 20128 MILANO	via H. Balzac, 19
A.C.M.	- 34138 TRIESTE	via Settefontane, 52
MARK	- 41012 CARPI	via A. Lincoln 16a/b
AGLIETTI & SIENI	50129 FIRENZE	via S. Lavagnini, 54
DEL GATTO	00177 ROMA	via Casilina, 514-516
Elett. BENSO	12100 CUNEO	via Negrelli, 30
ADES	- 36100 VICENZA	v.le Margherita, 21

VENDITA PROPAGANDA

ESTRATTO DELLA NOSTRA OFFERTA SPECIALE 1973

NUOVI KITS DEL PROGRAMMA

KIT n. 17
EQUALIZZATORE - PREAMPLIFICATORE
Il KIT lavora con due transistori al silicio. Mediante una piccola modifica può essere utilizzato come preamplificatore di microfono.
La tensione di ingresso allora è 2 mV.
Tensione di alimentazione 9 V - 12 V
Corrente di regime 1 mA
Tensione di ingresso 4,5 mV
Tensione di uscita 350 mV
Resistenza di ingresso 47 kΩ
completo con circuito stampato, forato dim. 50 x 60 mm
L. 1.750

KIT n. 17 A
MIXER con 4 entrate per KIT n. 18
La scatola di montaggio n. 17 serve come amplificatore. Le piccole modifiche sono segnalate sullo schema di montaggio annesso. Le entrate sono regolabili con potenziometri.
L. 3.300

KIT n. 17 B
MIXER PER STEREO KIT n. 18 A (2 x KITS 18)
2 x Kits 17 A, però con potenziometri STEREO.
L. 7.500

KIT n. 18
AMPLIFICATORE MONO DI ALTA FEDELTA' A PIENA CARICA 55 W
La scatola di montaggio lavora con dieci transistori al silicio ed è dotata di un potenziometro di potenza e di regolatori separati per alti e bassi. Questo KIT è particolarmente indicato per il raccordo a diaframma acustico (pic-up) a cristallo, registratori a nastro ecc.
Tensione di alimentazione 54 V
Corrente di regime 1,88 A
Potenza di uscita 55 W
Coefficiente di dista. a 50 W 1 %
Resistenza di uscita 4 Ω
Campo di frequenza 10 Hz - 40 kHz
Tensione di ingresso 350 mV
Resistenza di ingresso 750 kΩ
completo con circuito stampato, forato dim. 105 x 220 mm
L. 9.700

KIT n. 18 A
2 AMPLIFICATORI DI ALTA FEDELTA' A PIENA CARICA 55 W per OPERAZIONI STEREO
Dati tecnici identici al KIT n. 18 con potenziometri STEREO e regolatore di bilancia
completo con due circuiti stampati, forati dim. 105 x 220 mm
L. 19.950

KIT n. 19
ALIMENTATORE per KIT n. 18, completo con trasformatore e circuito stampato, forato dim. 60 x 85 mm L. 9.950

KIT n. 20
ALIMENTATORE per due KIT n. 18 (=KIT n. 18/A - STEREO) completo con trasformatore e circuito stampato, forato dm. 90 x 110 mm L. 13.100

ASSORTIMENTI A PREZZI ECCEZIONALI

ASSORTIMENTI DI TRANSISTORI E DIODI

n. d'ordinazione: TRAD 4 A
5 Transistori AF in custodia metallica, simile a AF114, AF115, AF142, AF164, RF1
5 Transistori BF in custodia metallica, simile a AC122, AC125, AC151
5 Transistori BF in custodia metallica, simile a AC175, AC176
20 Diodi subminiatura, simile a 1N60, AA118
35 Semiconduttori L. 950

n. d'ordinazione: TRAD 5 B
10 Transistori PNP e NPN al silicio ed al germanio
20 Diodi subminiatura, simile a 1N60, AA118
30 Semiconduttori L. 700

DIODI al germanio e al silicio

n. d'ordinazione		
DIO 2	50 Diodi univers. submin. al germ.	L. 450
DIO 8	50 Diodi subminiatura al silicio BA117	L. 1.000
DIO 14 A	50 Diodi subminiatura al silicio BA127	L. 1.000

ASSORTIMENTI E QUANTITATIVI DI TRANSISTORI PARTICOLARMENTE INTERESSANTI

n. d'ordinazione		
TRA 1 A	20 Trans. al germanio assortiti	L. 900
TRA 2 A	20 Trans. al germanio AC176	L. 1.600
TRA 3 A	20 Trans. al silicio assortiti	L. 1.000
TRA 4 B	5 Trans. NPN al silicio BC140	L. 800
TRA 6 B	5 Trans. di potenza al germ. AD150	L. 2.200
TRA 12	10 Trans. subminiatura al sil BC121	L. 1.170
TRA 13 B	10 Trans. BF PNP AC121	
	10 Trans. BF NPN AC176	
	20 Transistori	L. 1.700
TRA 15 A	5 Trans. di potenza al germ. AUY21	L. 2.500
TRA 16 A	10 Trans. di potenza al germ. AD150	L. 4.300
TRA 17 B	10 Trans. al germanio AC121	L. 780
TRA 20 A	5 Trans. di potenza AD162	
	5 Trans. di potenza al germanio TF78	
	10 Transistori di potenza	L. 1.250
TRA 21 B	5 Trans. al silicio BF194	
	5 Trans. al silicio BC178	
	10 Transistori	L. 1.300
TRA 22 C	5 Trans. PNP al silicio, sim. a BC160	L. 800
TRA 27	10 Trans. al silicio BC157	L. 1.080
TRA 28 B	50 Trans. al silicio BC158	4.200
TRA 29	10 Trans. di pot. al germ. TF 78/30	L. 810
TRA 30 A	10 Trans. al germanio AC176	L. 900
TRA 31	10 Trans. di pot. al germ. TF78/15	L. 720
TRA 32	5 Trans. di potenza al germ. AD161	L. 900
TRA 35	10 Trans. PNP al silicio BC158VI	L. 900
TRA 36	5 Trans. di potenza al germ. AD130	L. 1.850
TRA 39 A	10 Trans. di potenza al germ. AD131	L. 4.500
TRA 40 B	2 Trans. GP40=BD130	
	5 Trans. BSV15	
	5 Trans. TF78/30	
	12 Transistori di potenza	L. 1.750

OFFERTA SPECIALISSIMA IN CONDENSATORI ELETTROLITICI BT

			1 pezzo	10 pezzi
1 μF	50 V	verticale	L. 40	L. 360
3,3 μF	50 V	verticale	L. 50	L. 450
4,7 μF	25 V	assiale	L. 50	L. 450
4,7 μF	25 V	verticale	L. 50	L. 450
10 μF	10 V	verticale	L. 50	L. 450
10 μF	16 V	verticale	L. 50	L. 450
10 μF	25 V	verticale	L. 60	L. 540
10 μF	50 V	verticale	L. 70	L. 630
33 μF	6,3 V	verticale	L. 40	L. 360
33 μF	10 V	verticale	L. 50	L. 450
47 μF	16 V	assiale	L. 70	L. 630
47 μF	50 V	assiale	L. 80	L. 720
100 μF	16 V	assiale	L. 80	L. 720
100 μF	16 V	verticale	L. 80	L. 720
100 μF	25 V	verticale	L. 90	L. 810
220 μF	6,3 V	assiale	L. 70	L. 630
220 μF	10 V	assiale	L. 80	L. 720
220 μF	16 V	assiale	L. 90	L. 810
470 μF	10 V	assiale	L. 100	L. 900
470 μF	16 V	assiale	L. 110	L. 990
1000 μF	10 V	assiale	L. 130	L. 1.170
1000 μF	16 V	assiale	L. 140	L. 1.260

e moltissimi altri valori disponibili fino esaurimento stocks; vedi la nostra nuova OFFERTA SPECIALE 1973 completa.
Per quantitativi ulteriori **RIBASSI** su richiesta!

Unicamente merce NUOVA di alta qualità. Prezzi NETTI LIT.
Disponibilità limitate.
Le ordinazioni vengono eseguite prontamente dalla nostra Sede di Norimberga. Spedizioni ovunque. Spese d'imballo e di trasporto al costo. Spedizioni in contrassegno. Merce **ESENTE** da dazio sotto il regime del Mercato Comune Europeo. **IVA non compresa.** Richiedete **GRATUITAMENTE** la nostra **OFFERTA SPECIALE 1973 COMPLETA** che comprende anche una vasta gamma di altri **KITS, COMPONENTI ELETTRONICI** ed **ASSORTIMENTI** e **QUANTITATIVI, VALVOLE ELETTRONICHE** ecc. a prezzi particolarmente **VANTAGGIOSI.**

EUGEN QUECK Ing. Büro - Export-Import
D-85 NORIMBERGA - Augustenstr. 6
Rep. Fed. Tedesca

La ELETTRO NORD ITALIANA offre in questo mese:

Cod.	Descrizione	Prezzo
118	**CARICABATTERIE** aliment. 220 V uscita 6-12 V 2 A attacchi morsetti a lampada spia	L. 5.500+ 800 s.s.
11C	**CARICABATTERIE** aliment. 220 V uscite 6-12-24 V 4 A. attacchi morsetti a lampada spia	L. 8.900+ 800 s.s.
12F	**FILO DIFFUSORE** già completo con regolazioni volume toni bassi e acuti, tutti e 5 canali mono in elegante mobile, dimensioni 360 x 130 x 100 mm	L. 24.000+ s.s.
285	**CALIBRATORE** a quarzo 100 kHz - Aliment. 9 V - Stabilissimo	L. 6.000+ s.s.
31P	**FILTRO CROSS OVER** per 30/50 W 3 vie 12 d8 per ottava	L. 7.500+ s.s.
31Q	**FILTRO** C.5. ma solo a due vie	L. 6.500+ s.s.
315	**SCATOLA MONTAGGIO** filtro antidisturbo per rete fino a 380 V 800 W con impedenze di altissima qualità isolate a bagno d'olio	L. 2.000+ s.s.
112C	**TELAIETTO** per ricezione filodiffusione senza bassa frequenza	L. 6.000+ 500 s.s.
112D	**CONVERTITORE** a modulazione di frequenza 88/108 MHz modificabili per frequenze (115/135) - (144/146) - (155/165 MHz). Più istruzioni per la modifica per la gamma interessata	L. 4.500+ s.s
112E	**TELAIO** convertitore gamma onde lunghe medie corte più gamma C.8. compresa sezione di media frequenza e bassa (in telai)	L. 8.500+ s..s
151F	**AMPLIFICATORE** ultralineare Olivetti aliment. 9/12 V ingresso 270 kohm - uscita 2 W su 4 ohm	L. 2.000+ s.s.
151FC	**AMPLIFICATORE** 20 W - **ALIMENT.** 40 V - uscita su 8 ohm	L. 12.000+ s.s.
151FD	**AMPLIFICATORE** 12+12 W - sens. 100mV - Alim. 24 V - Uscita su 8 Ω più preamplificatore per testina magnetica sens. 3/5 mV	L. 18.000+ s.s.
151FK	**AMPLIFICATORE** 6 W - come il precedente in versione mono	L. 5.000+
151FR	**AMPLIFICATORE** stereo 6+6 W ingr. piezo o ceramica uscita 8 ohm	L. 12.000+
151FT	**30+30 W COME IL PRECEDENTE IN VERSIONE STEREO**	L. 27.000+ s.s.
151FZ	**AMPLIFICATORE** 30 W - **ALIMENT.** 40 V - ingresso piezo o ceramica - uscita 8 ohm	L. 16.000+ s.s.
153G	**GIRADISCHI** semiprofessionale 85R mod. C116 cambiadischi automatico	L. 23.500+ s.s.
153H	**GIRADISCHI** professionale 8SR mod. C117 cambiadischi automatico	L. 29.500+ s.s.
154G	**ALIMENTATORINI** per radio, mangianastri, registratori ecc. entrata 220 V uscite 6-7,5-9-12 V 0,4 A attacchi a richiesta secondo marche	L. 2.700+ s.s.
154I	**RIDUTTORE** di tensione per auto da 12 V a 6-7,5-9 V stabilizzata 0,5 A	L. 2.800+ s.s.
156G	**SERIE TRE ALTOPARLANTI** per complessivi 30 W. Woofer diam. 270 middle 160 Tweeter 80 con relativi schemi e filtri campo di frequenza 40 18.000 Hz	L. 6.800+1000 s.s.
156G1	**SERIE ALTOPARLANTI** per HF. Composta di un woofer diametro mm 250 pneumatico medio diametro 130 mm pneumatico blindato tweeter mm 10 x 10. Fino a 22 000 Hz Special, gamma utile 20/22000 Hz più filtro 3 vie, 12 d8 per ottava	L. 22.000+ s.s.
158A	**TRASFORMATORE** entrata 220 V uscita 9 oppure 12 oppure 24 V 0,4 A	L. 700+ s.s.
158AC	**TRASFORMATORE** per accensione elettronica più schema del vibratore tipico con due trans. 2N3055 nucleo ferrite dimensioni 35 x 35 x 30	L. 1.500+ s.s.
158D	**TRASFORMATORE** entrata 220 V uscita 6-12-18-24 V 0,5 A (6+6+6+6)	L. 1.100+
158E	**TRASFORMATORE** entrata universale uscita 10+10 V 0,7 A	L. 1.000+
158I	**TRASFORMATORE** entrata 220 V uscite 6-9-15-18-24-30 V 2 A	L. 3.000+ s.s.
158M	**TRASFORMATORE** entrata 220 V uscite 35-40-45-50 V - 1,5 A	L. 3.000+ s.s.
158N	**TRASFORMATORE** entrata 220 V uscita 12 V 5 A	L. 3.000+ s.s.
158P	**TRASFORMATORE** entrata 110 e 220 V uscite 20+20 V 5 A + uscita 17+17 V 3,5 A	L. 5.000+ s.s.
158Q	**TRASFORMATORE** entrata 220 V uscita 6-12-24 V 10 A	L. 8.000+ s.s.
166A	**KIT** per circuiti stampati, completo di 10 piastre, inchiostro, acidi e vaschetta antiacido mis. 180 x 230	L. 1.800+ s.s.
1668	**KIT** come sopra ma con 20 PIASTRE più una in vetronite a vaschetta 250 x 300	L. 2.500+ s.s.
168	**SALDATORE** istantaneo 80/100 W	L. 4.500+ s.s.
185A	**CASSETTA MANGIANASTRI** alta qualità da 60 minuti L. 650, 5 pezzi L. 3000, 10 pezzi L. 5.500+s.s.	
1858	**CASSETTA MANGIANASTRI** come sopra da 90 min. L. 1.000, 5 pz. L. 4.500, 10 pz. L. 8.000+s.s.	
891	**SINTONIZZATORE AM-FM** uscita segnale rivelato, senza bassa frequenza sintonia demoltiplicata con relativo indice, sensibilità circa 0,5 microvolt esecuzione compatta, commutatore di gamma incorporato più antenna stilo	L. 6.000+ s.s.
157e	**RELAIS** tipo (SIEMENS) PR 15 due contatti scambio, portata due A. Tensione e richieste de 1 e 90 V.	L. 1.400+ s.s.
157b	Come sopra me con quattro contatti scambio	L. 1.700+ s.s.
186	**VARIATORE DI LUCE** da sostituire all'interruttore incasso già preesistente (350 W L. 3.500) - (650 W L. 4.500) - (1200 W L. 5.500).	
303e	Raffreddatori a Stella per TO5 TO18 a scelta cad. L. 150	
303g	**RAFFREDDATORI** alettati larg. mm 115 alt. 280 lung. 5/10/15 cm L. 60 el cm lineare	
360	**KIT** completo alimentatore stabilizzato con un 723 variabile de 7 a 30 V. 2,5 A. max. Con regolazione di corrente, autoprotetto compreso trasformatore e schemi	L. 9.500+ s.s.
360a	Come sopre già montato	L. 12.000+ s.s.
366A	**KIT** per contatore decadico, contenente: una Decade SN7490, una decodifica SN7441, una valvola Nixie GR10M più relativi zoccoli, circuito stampato e schemi. Il tutto a	L. 5.300+ s.s.
408eee	**AUTORADIO** mod. LARK completo di supporto che lo rande estreibile l'innesto di uno spinotto connetta contemporaneamente allmentazione e antenne. Massima praticità AM-FM alimentazione anche in alternate con schermatura candele auto	L. 23.000+ s.s.
408ee	Idem come sopra ma con solo AM.	L. 19.000+ s.s.
431A	**BOX** supplementare con relativi altoparlanti woofer diam. 160 mm; Tweeter diam. 100 mm a 4 oppure a 8 Ω	L. 4.500+ s.s.
800	**ZOCCOLI** per integrati 14/16 piedini	L. 250+ s.s.
800A	**VALVOLA** Nixie GN4 con zoccolo	L. 2.500+ s.s.
8008	**VALVOLA** Nixie tipo GN6	L. 2.500+ s.s.

ALTOPARLANTI PER HF

Cod.	Diam.	Frequenza	Riso.	Watt	Tipo	Prezzo
156F	460	30/8000	32	75	Woofer bicon.	L. 37.500+1500 s.s.
156h	320	40/8000	55	30	Woofer bicon.	L. 15.000+1500 s.s.
156l	320	50/7500	60	25	Woofer norm.	L. 6.500+1300 s.s.
156l	270	55/9000	65	15	Woofer bicon.	L. 4.800+1000 s.s.
156m	270	60/8000	70	15	Woofer norm.	L. 3.800+1000 s.s.
156n	210	65/10000	80	10	Woofer bicon.	L. 2.500+ 700 s.s.
156o	210	60/9000	75	10	Woofer norm.	L. 2.000+ 700 s.s.
156p	240 x 180	50/9000	70	12	Middle ellitt.	L. 2.500+ 700 s.s.
156q	210	100/12000	100	10	Middle norm.	L. 2.000+ 700 s.s.
156s	210	180/14000	110	10	Middle bicon.	L. 2.500+ 700 s.s.
156r	160	180/13000	160	6	Middle norm.	L. 1.500+ 500 s.s.

TWEETER BLINDATI

Cod.	Diam.	Frequenza	Riso.	Watt	Tipo	Prezzo
156t	130	2000/20000		15	Cono esponenz.	L. 2.500+ 500 s.s.
156u	100	1500/19000		12	Cono bloccato	L. 1.500+ 500 s.s.
156v	80	1000/17500		8	Cono bloccato	L. 1.300+ 500 s.s.
156X8	50 x 10	2000/22000		15	Blindato M5	L. 4.500+ 500 s.s.

SOSPENSIONE PNEUMATICA

Cod.	Diam.	Frequenza	Riso.	Watt	Tipo	Prezzo
156xa	125	40/18000	40	10	Pneumatico	L. 4.000+ 700 s.s.
156X8	130	40/14000	42	12	Pneum./Blindato	L. 4.500+ 700 s.s.
156xc	200	35/6000	38	18	Pneumatico	L. 6.000+ 700 s.s.
156xd	250	20/6000	25	20	Pneumatico	L. 7.000+1000 s.s.

CONDIZIONI GENERALI di VENDITA della ELETTRO NORD ITALIANA

AVVERTENZA - Per semplificare ad accelerare l'evasione degli ordini, si prega di citare il N. ed il titolo delle rivista cui si riferiscono gli oggetti richiesti rilevati delle rivista stessa. - SCRIVERE CHIARO (possibilmente in STAMPATELLO) nome e indirizzo del Committente, città e N. di codice postale anche nel corpo delle lettere.
OGNI SPEDIZIONE viene effettuata dietro invio ANTICIPATO, a mezzo assegno bancario o vaglia postale, dell'importo totale dei pezzi ordinati, più le spese postali da calcolarsi in base a L. 400 il minimo per C.S.V. e L. 500/600 per pacchi postali. Anche in caso di **PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO**, occorre anticipare, non meno di L. 2.000 (sia pure in francobolli) tenendo però presente che le spese di spedizione aumentano da L. 300 e L. 500 per diritti postali di assegno.
RICORDARSI che non si accettano ordinazioni per importi inferiori a L. 3.000 oltre alle spese di spedizione.

SEMICONDUTTORI

Tipo	Prezzo
AC107	250
AC122	250
AC125	200
AC126	200
AC127	200
AC128	200
AC132	200
AC134	200
AC135	200
AC136	200
AC137	200
AC138	200
AC139	200
AC141	200
AC141K	300
AC142	200
AC142K	300
AC154	200
AC157	200
AC165	200
AC168	200
AC172	250
AC175K	300
AC176	200
AC176K	350
AC178K	300
AC179K	300
AC180	200
AC180K	300
AC181	200
AC181K	300
AC183	200
AC184	200
AC164K	300
AC185	200
AC185K	300
AC187	200
AC187K	300
AC188	200
AC188K	300
AC191	200
AC192	200
AC193	200
AC193K	300
AC194	200
AC194K	300
AD130	700
AD139	700
AD142	800
AD143	800
AD149	600
AD161	350
AD162	350
AD166	1800
AD167	1800
AD262	500
AF102	400
AF106	300
AF109	300
AF114	300
AF115	300
AF116	300
AF117	300
AF118	400
AF121	300
AF124	300
AF125	500
AF128	300
AF127	300
AF134	300
AF139	350
AF164	200
AF165	200
AF166	200
AF170	200
AF172	200
AF200	300
AF201	300

Tipo	Prezzo
AF239	500
AF240	550
AF251	400
AFZ12	350
AL100	1200
AL102	1200
ASY26	300
ASY27	300
ASY77	350
ASY80	400
ASZ15	800
ASZ18	800
ASZ17	800
ASZ18	800
AU106	1500
AU107	1008
AU108	1000
AU110	1400
AU111	1400
AU112	1500
AUY37	1400
BC107A	180
BC107B	180
BC108	180
BC109	180
BC113	180
BC114	180
BC115	200
BC118	200
BC118	200
BC119	500
BC120	500
BC125	300
BC126	300
BC138	350
BC139	350
BC140	350
BC141	350
BC142	350
BC143	400
BC144	350
BC146	350
BC147	200
BC148	200
BC149	200
BC153	250
BC154	300
BC157	250
BC158	250
BC159	300
BC160	650
BC181	600
BC167	200
BC168	200
BC189	200
BC177	250
BC178	250
BC179	250
BC192	400
BC204	200
BC205	200
BC207	200
BC208	200
BC209	200
BC210	200
BC211	350
BC215	300
BC250	350
BC260	350
BC261	350
BC262	350
BC263	350
BC267	200
BC268	200
BC269	200
BC270	200
BC271	300
BC272	300

Tipo	Prezzo
BC283	300
BC286	350
BC287	350
BC288	500
BC297	300
BC298	300
BC300	650
BC301	350
BC302	350
BC303	350
BC304	400
BC317	200
BC318	200
BC340	400
BC341	400
BC360	800
BC361	550
BCY58	350
BCY59	350
BCY65	350
BD111	900
BD112	900
BD113	900
BD115	700
BD118	900
BD117	900
BD118	900
BD120	1000
BD130	850
BD141	1500
BD142	900
BD162	500
BD163	500
BDY10	1200
BDY11	1200
BDY17	1300
BDY18	2200
BDY19	2700
BDY20	1300
BF159	500
BF167	350
BF173	300
BF177	400
BF178	450
BF179	500
BF180	800
BF181	600
BF184	500
BF185	500
BF194	300
BF195	300
BF196	350
BF197	350
BF198	400
BF199	400
BF200	400
BF207	400
BF222	400
BF223	450
BF233	300
BF234	300
BF235	300
BF239	600
BF254	400
BF260	500
BF261	600
BF287	500
BF288	400
BF290	400
BF302	400
BF303	400
BF304	400
BF305	400
BF311	400
BF329	350
BF330	400
BF332	300
BF333	300

Tipo	Prezzo
BF390	500
BFY46	500
BFY50	500
BFY51	500
BFY52	500
BFY55	500
BFY56	300
BFY57	500
BFY63	500
BFY64	400
BFY67	550
BFX18	350
BFX30	550
BFX31	400
BFX35	400
BFX38	400
BFX39	400
BFX40	500
BFX41	500
BFX48	350
BFX68A	500
BFX69A	500
BFX73	300
BFX74A	350
BFX84	450
BFX85	450
BFX87	600
BFX88	550
BFX92A	300
BFX93A	300
BFX98	400
BFX97	400
BFW63	350
BSY30	400
BSY38	350
BSY39	350
BSY40	400
BSY81	350
BSY82	350
BSY83	450
BSY84	450
BSY88	450
BSY87	450
BSY88	450
BSX22	450
BSX26	300
BSX27	300
BSX29	400
BSX30	500
BSX35	350
BSX38	350
BSX40	550
BSX41	800
BU100	1800
BU103	1800
BU104	1600
BU120	1900
BUY18	1800
BUY46	1200
BUY110	1000
OC71N	200
OC72N	200
OC74	200
OC75N	200
OC76N	200
OC77N	200
OC170	300
OC171	300

Tipo	Prezzo
P397	350
SFT358	350
1W8544	400
1W8907	250
1W8916	350
2G396	250
2N174	900
2N398	400
2N404A	250
2N698	400
2N897	400
2N706	250
2N707	250
2N708	250
2N709	300
2N914	250
2N915	300
2N918	250
2N1305	400
2N1671A	1500
2N1711	250
2N2063A	950
2N2137	1000
2N2141A	1200
2N2192	600
2N2265	1100
2N2297	600
2N2368	250
2N2405	450
2N2423	1100
2N2501	300
2N2529	300
2N2696	300
2N2800	550
2N2863	600
2N2868	350
2N2904A	450
2N2905A	500
2N2906A	350
2N3053	600
2N3054	700
2N3055	750
2N3081	850
2N3442	2000
2N3502	400
2N3506	550
2N3713	1500
2N4030	550
2N4347	1800
2N5043	600

FEET

2N3819	600
2N5248	700
BF320	1200

MOSFET

TAA320	850
MEM584	1500
MEM571	1500
3N128	1500
3N140	1500

UNIGIUNZIONE

2N2646	700
2N4870	700
2N4871	700
DIAC	600

DIODI CONTROLLATI

Tipo	Volt	A.	Lire
2N4443	400	8	1500
2N4444	600	8	2300
BTX57	600	8	2000
CS5L	800	10	2500
CS2-12	1200	10	3300

DIODI RIVELAZIONE
o commutazione **L. 50 cad.**
OA5 - OA47 - OA65 - OA90 - OA95 - OA161 - AA113 - AAZ15

DIODI ZENER
tensione a richieste

da 400 mW	200
da 1 W	300
da 4 W	700
da 10 W	1000

DIODI DI POTENZA

Tipo	Volt	A.	Lire
20RC5	60	8	380
1N3491	60	30	700
25RC5	70	6	400
25705	72	25	650
1N3492	80	20	700
1N2155	100	30	800
15RC5	150	8	350
AY103K	200	3	450
8F20	200	8	500
6F30	300	8	550
AY103K	320	10	650
BY127	800	0.8	230
1N1698	1000	1	250
1N4007	1000	1	200
Autodiodo	300	8	400

TRIAC

Tipo	Volt	A.	Lire
408A	400	8	1500
TIC226D	400	8	1800
4015B	400	15	4000

PONTI AL SILICIO

Volt	mA.	Lire
30	400	250
30	500	250
30	1000	450
30	1500	600
40	2200	950
40	3000	1250
80	2500	1500
250	1000	700
400	800	800
400	1500	1000
400	3000	1700

CIRCUITI INTEGRATI

Tipo	Lire
CA3048	4200
CA3052	4300
CA3055	2700
SN7274	1200
SN7400	250
SN7402	250
SN7410	250
SN7413	400
SN7420	250
SN7430	250
SN7440	400
SN7441	1000
SN7448	1800
SN7444	1800
SN7447	1400
SN7451	700
SN7473	1000
SN7475	700
SN7476	500
SN7490 Decade	700
SN7492	1000
SN7493	1000
SN7494	1000
SN74121	550
SN74154	3.300
SN76131	1800
9020	900
TAA263	800
TAA300	1000
TAA310	1000
TAA320	700
TAA350	1800
TAA435	1800
TAA450	1500
TAA611B	1000
TAA700	2000
TAA775	1550
µA702	800
µA703	1300
µA709	550
µA723	900
µA741	700

TRANSISTORI PER USI SPECIALI

Tipo	MHz	Wpi	Conten.	Lire
BFX17	250	5	TO5	1000
BFX89	1200	1,1	TO72	1000
BFW16	1200	4	TO39	1300
BFW30	1600	1,4	TO72	1350
BFY90	1000	1,1	TO72	2000
PT3501	175	5	TO39	2000
PT3535	470	3,5	TO39	5600
1W9974	250	5	TO5	1000
2N559P	250	15	MT72	10000
2N2848	250	5	TO5	1000
2N3300	250	5	TO5	600
2N3375	500	11	MD14	5500
2N3866	400	5.5	TO5	1300
2N4427	175	3,5	TO39	1200
2N4428	500	5	TO39	3900
2N4429	1000	5	MT59	6900
2N4430	1000	10	MT66	13000
2N5642	250	30	MT72	12500
2N5643	250	50	MT72	25000

ATTENZIONE: richiedeteci qualsiasi tipo di semiconduttore, manderemo originale o equivalente con dati identici. Rispondiamo di qualsiasi insoddisfazione al riguardo. PER QUANTITATIVI, INTERPELLATECI!

ELETTRO NORD ITALIANA - 20136 MILANO - via Bocconi, 9 - Telefono 58.99.21

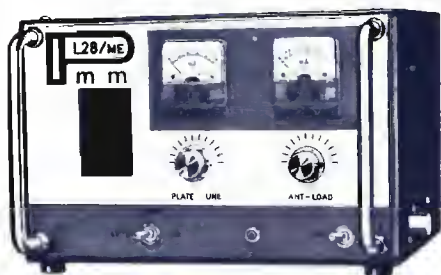
COSTRUZIONI ELETTRONICHE

IMPERIA - C.P. 234 - Tel. 0183/45907

AF 27B ME

Amplificatore d'antenna a Mosfet guadagno 14 dB

L. 19.000

Commutazione RT elettronica a radiofrequenza controllo del livello di sensibilità.

L 28 ME — L. 95.000

Lineare 27/30 Mc - Valvolare
alimentazione incorporata
Pilotaggio AM/SSB - min. 1 W - max 20 W
uscita 160 W RF (20 W AM)
uscita 400 W RF (20 W SSB)

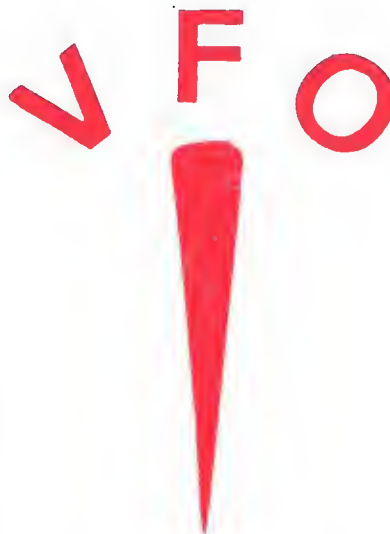
L 27 ME SUPER

50 W RF

Lineare 27/30 Mc - Valvolare — L. 65.000
Pilotaggio min. 1 W - max. 5 W
Alimentazione separata:
alimentatore 220 V — L. 18.800
alimentatore 12 V — L. 17.000

TR 27/ME

25 W RF

Lineare 27/30 Mc — L. 88.000
Solid state
pilotaggio min. 0,4 V - max. 5 W
preamplificatore d'antenna incorporato

INTERAMENTE A MOSFET E CIRCUITI INTEGRATI

Uscite: 24,000/24,333
12,000/12,166
6,600/ 7,200
26,900/27,400
26,500/26,945 } a transceiver
26,900/27,400 }

Uscita diretta: 144/146 Mc - 0,1 W adatto a pilotare ns. Stadio finale 10 W RF.
Tensione di uscita RF superiore ai 3 V eff.
Modulatore FM applicabile.

Disponibile in versione sia telaio che inscatolato.

Prodotti reperibili presso i migliori rivenditori del settore

COSTRUZIONI ELETTRONICHE

IMPERIA - C.P. 234 - Tel. 0183/45907

Punti vendita:

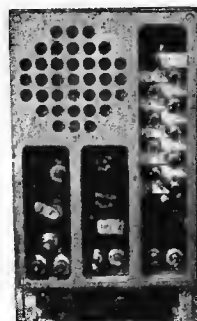
TORINO - TELSTAR
MILANO - LANZONI, NOVEL
ROMA - LYSTON, REFIT
LA MADDALENA - ORECCHIONI
MILAZZO - DI GAETANO
LACCO AMENO - IEMI
SASSARI - MESSAGGERIE ELETTRONICHE

Signal di **ANGELO MONTAGNANI** Aperto al pubblico tutti i giorni sabato compreso ore 9 - 12,30 15 - 19,30

57100 LIVORNO - Via Mentana, 44 - Tel. 27.218 - Cas. Post. 655 - c/c P.T. 22/8238

NUOVI PREZZI ANNO 1972-1973

BC603 - 12 V	L. **20.000**+3.000 i.p.
BC603 - 220 V A.C.	L. **25.000**+3.000 i.p
BC683 - 12 V	L. **25.000**+3.000 i.p.
BC683 - 220 V A.C.	L. **32.000**+3.000 i.p.

Alimentatore separato funzionante a 220 V A.C. intercambiabile al Dynamotor viene venduto al prezzo di **L. 10.000**+1.000 imballo e porto.

ANTENNE ORIGINALI DEL TRANSMITTER BC1000

tipo AN130 **L. 3.000** + 1.000 i.p. — tipo AN131 **L. 4.200** + 1.000 i.p. (nuove imballate)
Connettori originali per dette per fissaggio a pannelli o telai **L. 2.500** + 1.000 i.p.

Disponiamo di 20.000 schede elettroniche

VENDIAMO:

Schede elettroniche composte da Transistor - Diodi - Capacitor - e da comporsi. Condizioni: come nuove.

PREZZO:

n. 20 (diconsi venti) Schede prezzo speciale L. 1.000 + 1.000 i.p.
Minima quantità di acquisto: n. 60 schede
Consegna: immediata all'ordine
Spedizione: a mezzo pacco postale fino a kg. 20
a mezzo Ferrovia per pesi superiori

Condizioni di pagamento:

Pagamento all'ordine con versamento sul C.C.P. 22-8238 Livorno oppure con assegni circolari o bancari
Spedizione anche contrassegno.

NON LASCIATEVI SFUGGIRE QUESTA VERA OCCASIONE DI VENDITA

DONIAMO n. 1 BUONO PREMIO DA LIRE 10.000

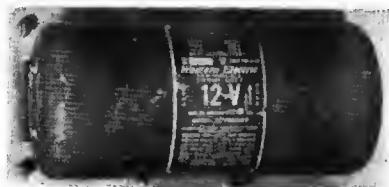
Tutti gli acquirenti del nostro listino generale il cui prezzo è di L. 1.000 compreso la spedizione stampe-raccomandata, troveranno in detto listino n. 1 buono premio da Lire 10.000, da potersi spedire scegliendo fra tutti i materiali elencati nel listino stesso, senza alcuna limitazione, quale regalo.

N.B. SI PREGA DI ATTENERSI A QUANTO SONO LE NORME DI OMAGGIO.

Listino generale 1972-1973, corredato di tutto il materiale disponibile.

E' un listino SURPLUS comprendente RX-TX professionali, radiotelefoni e tante altre apparecchiature e componenti. Dispone anche di descrizione del BC312 con schemi e illustrazioni.
Il prezzo di detto Listino è di L. 1.000, spedizione a mezzo stampa raccomandata compresa.
Tale importo potrà essere inviato a mezzo vaglia postale, assegno circolare o con versamento sul c/c P.T. 22-8238 oppure anche in francobolli correnti. La somma di L. 1.000 viene resa con l'acquisto di un minimo di L. 10.000 in poi di materiale elencato in detto Listino. Per ottenere detto rimborso busta staccare il lato di chiusura della busta e allegarlo all'ordine.

Signal di **ANGELO MONTAGNANI** Aperto al pubblico tutti i giorni sabato compreso ore 9 - 12,30 15 - 19,30

57100 LIVORNO - Via Mentana, 44 - Tel. 27.218 - Cas. Post. 655 - c/c P.T. 22/8238

RICEVITORE BC683

MODULAZIONE DI FREQUENZA E DI AMPIEZZA SIMILE AL BC603

E' un ricevitore supereterodina a modulazione di frequenza e di ampiezza simile al BC603 ma con copertura di frequenza da 27 Mc a 39 Mc.

Sintonia continua: o a 10 canali che volendo possono essere prefissati.

Sensibilità: 1 Microvolt - **Banda passante:** 80 Kc.

Potenza uscita in altoparlante: 2 W - **In cuffia:** 200 mW.

Soppressione disturbi: Squelch incorporato.

Alimentazione in originale: Dynamotor incorporato suddiviso in 2 alimentazioni.

Alimentazione 12 V c.c. con Dynamotor tipo DM-34.

Alimentazione 24 V c.c. con Dynamotor tipo DM-36.

Alimentazione in c.a. universale da 110 V a 220 V incorporata.

Il ricevitore **BC683** impiega 10 valvole così suddivise:

3x6AC7 - 2x6SL7 - 1x6J5 - 1x6H6
1x6V6 - 2x12SG7.

ATTENZIONE:

Sono arrivati i BC683 frequenza coperta da 27 a 39 Mc corredati di 2 MANUALI TECNICI in lingua italiana.

PREZZI: **funzionante a 12 V L. 25.000 + 3.000 i.p.**
funzionante a 220 V L. 32.000 + 3.000 i.p.

VHF - FM

SR - C 806 M/816

MOBILE STATION
144-148 MHz/FM
12 channel
10 W / 1 W - RF output

SR - C 1400

MOBILE STATION
144-148 MHz/FM
22 channel
10 W 1 W - RF output

SR-C 14

BASE STATION
144-148 MHz/FM
22 channel
10 W / 3 W 1 W - RF output

SR - C 146

WORLD'S SMALLEST
Handie rig
144-148 MHz/FM
5 channel
1 W - RF output